MULIGHETER MED TRE

En samling eksempler fra The Bioeconomy Region

SAMMENDRAG

«The Bioeconomy Region» er en geografi som omfatter fylkene Akershus, Østfold, Hedmark og Oppland på norsk side og de svenske regionene Värmland og Dalarna i Sverige.

Denne rapporten gir eksempler på innovative produkter og tjenester basert på skoglig biomasse, som kan leveres fra små og mellomstore bedrifter (SMB) i «The Bioeconomy Region» i dag og i de nærmeste årene, og som kan etterspørres av offentlige virksomheter.

Det finnes store mengder forestående byggeprosjekter i offentlig sektor. Det er også en betydelig mengde SMB'er i den aktuelle geografien som kan levere produkter og løsninger til disse prosjektene. Gjennom å etterspørre trebaserte produkter og løsninger, kan det offentlige bidra til økt verdiskaping i den regionale bioøkonomien og skape det volumet som trengs for å drive frem en industriell utvikling. Potensialet for å utgjøre en forskjell er stort. Denne rapporten legger vekt på å gjøre kjent produkter som finnes tilgjengelig, og peker på noen av bedriftene som kan levere disse.

Rapporten gir en rekke eksempler på produkter til byggesektoren og møbel- og interiørprodukter. Her er det er en rekke lokale leverandører som kan levere innovative, bærekraftige løsninger. Rapporten gir også eksempler på forbruksartikler som emballasje, hygieneprodukter, tekstiler, mm. Noen av eksemplene som gis er på produkter som leveres fra de riktig store lokomotivene i regionen. Dersom målet er å skape vekst hos SMB'er i «The Bioeconomy Region» på kort sikt er det viktig å skape sammenheng mellom hva man etterspør og hvem som kan levere det.

Det samme gjelder i stor grad for produkter fra forskningsfronten, som nye, innovative materialer basert på skoglig biomasse. Det er de etablerte forskningsmiljøene og de store bedriftene i «The Bioeconomy Region» som har kapasitet til å drive langsiktig og strategisk arbeid for produktutvikling innen materialområdet. Denne rapporten har ikke identifisert små eller mellomstore bedrifter her.
Eksemplene som gis i denne rapporten er forøvrig kun de som er basert på skoglig biomasse og det redegjøres ikke for andre typer biomasse.

Videre løftes energi-området frem for å si noe om hvor det offentlige kan erstatte fossile kilder til transport og oppvarming ved bruk av skoglig biobaserte kilder. Et aktuelt område kan være innen bioenergi til oppvarming. Da for eksempel knyttet til konsept om fossilfri byggeplass, eller kommunale krav om ikke-fossile anlegg til oppvarming i bygg. En økt etterspørsel etter disse type produkter kan gi positive ringvirkninger i et verdikjedeperspektiv.

Denne rapporten er ikke en veileder i hvordan offentlige virksomheter kan eller bør gå frem for å anskaffe disse produktene. I siste del av dokumentet vil det allikevel gis noen betraktninger omkring mulighetsrommet man har som offentlig innkjøper.

”

Denne rapporten gir eksempler på innovative produkter og tjenester basert på skoglig biomasse

FORORD

Denne rapporten presenterer noen av dagens muligheter for å erstatte løsninger basert på fossile råvarer med løsninger basert på tre.

Rapporten er skrevet på oppdrag fra Østfold Fylkeskommune og Akershus fylkeskommune og er en leveranse i prosjektet «The Bioeconomy Region». Prosjektregionen omfatter fire norske fylker og to svenske regioner i Indre Skandinavia. Oppdragsgiverne ønsket seg en fremstilling av eksempler på konkrete produkter og tjenester som kan leveres fra virksomheter i denne regionen. De ville på denne måten vise frem hva man kan etterspørre, basert på skog og skoglig biomasse og som kan leveres allerede i dag, eller i nær fremtid. De ønsket seg en presentasjon av dette mulighetsrommet, til inspirasjon for offentlige virksomheter. Tanken er at man i neste steg kan igangsette prosesser for å ta mulighetsrommet mer aktivt i bruk.

Målgruppene er politiske beslutningstakere, administrative beslutningstakere, rådgivere og innkjøpere i det offentlige; norske kommuner og fylkeskommuner. Rapporten vil også være interessant for andre offentlige virksomheter og øvrige som er opptatt av å være en drivkraft i det grønne skiftet og vurderer skoglig bioøkonomi som del av dette.

Rapporten er skrevet for å vekke nysgjerrighet og gi en inngang til å kunne etterspørre produkter og løsninger som kan gi aktivitet og vekst hos små og mellomstore bedrifter (SMB) i «bioøkonomiregionen».

Leverandør av rapporten er Kunnskapsbyen Lillestrøm v/OREEC. Prosjektleder og hovedforfatter har vært Marianne Rist-Larsen Reime. Innholdet er utviklet i dialog med Gunnar Olofsson/ Gunnar Olofsson AB og Ola Rostad/ Tretorget. Innspill er gitt fra Dag Molteberg/ Norske Skog Saugbrugs og Carlos Myrebø/ Norsk Treteknisk Institutt. Vi takker for godt samarbeid, og for innspill som er gitt fra andre konsulterte miljøer.

Mai 2018

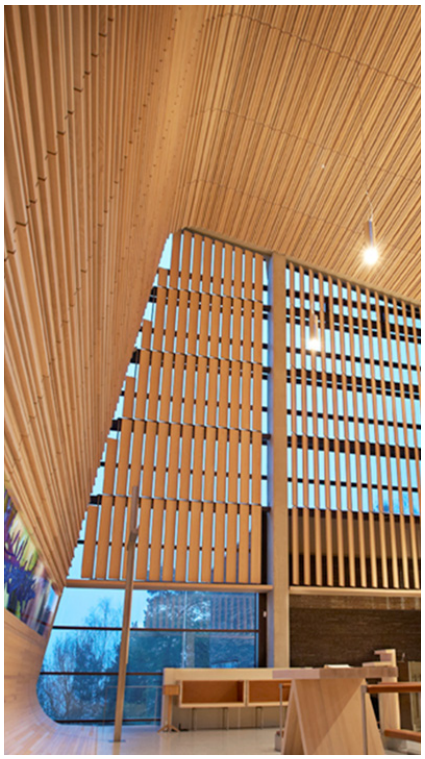
INNHOLD

BAKGRUNN 8
En stor del skoglig bioøkonomi i regionen 9
Verdikjedeperspektivet 11
Offentlige innkjøp av varer og tjenester 12

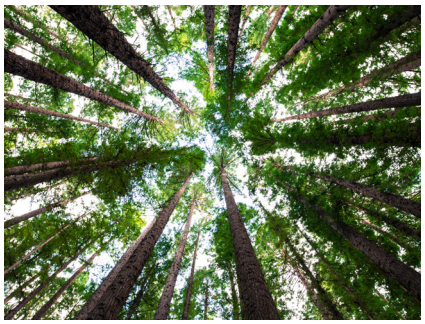
MULIGHETSROMMET 14
Eksempler på produkter til byggenæringen 15
Eksempler på møbler, interiør og spesialprodukter 23
Eksempler på fiberbaserte forbruksartikler og andre produkter 28
Eksempler på energiprodukter – varme og drivstoff 30
Eksempler fra forskningsfronten 33

DET OFFENTLIGE KAN SKAPE MARKEDER 38
HVOR? 39
HVORDAN? 39
Fra kaskade til kretsløp 41
Lokale drivere i det globale bildet 42

AVSLUTNING 43
BAKGRUNNSMATERIALE 44



Domsjö
ETANOL C_2H_5OH



BAKGRUNN

> Utgangspunktet for denne rapporten har vært å gi eksempler på innovative produkter og tjenester basert på skoglig biomasse

Offentlige anskaffelser kan ses som et av de viktigste virkemidlene for å få til en rask omstilling til en grønn økonomi i Norge. At offentlig sektor samlet sett er markedets viktigste innkjøper er ett av hovedpunktene i rapporten Grønn Konkurransekraft, som ble bestilt av den norske regjeringen i 2016.[1] Gjennom innkjøp kan offentlige virksomheter bidra til å skape nye næringsmuligheter for norske bedrifter. Grønn konkurransekraft er et nasjonalt anliggende, og det er også et av temaene i det skandinaviske prosjektpartnerskapet «The Bioeconomy Region».[2] Prosjektet har som mål om å bidra til det grønne skiftet gjennom å øke offentlig etterspørsel, skape markeder og åpne for løsninger basert på skoglig biomasse.

«The Bioeconomy Region» er en geografi som omfatter fylkene Akershus, Østfold, Hedmark og Oppland på norsk side og de svenske regionene Värmland og Dalarna i Sverige. Prosjektet har støtte fra EUs Interregprogram for grenseregionale samarbeid i indre Skandinavia.

Ved siden av et ønske om å bidra til å øke hastigheten for utvikling av grønne innkjøp gjennom å etterspørre produkter og tjenester basert på skoglig biomasse har prosjektet også en overordnet målsetting om å øke verdiskaping og sysselsetting i små og mellomstore bedrifter (SMB'er) i prosjektregionen.[3]

Utgangspunktet for denne rapporten har vært å gi eksempler på innovative produkter og tjenester basert på skoglig biomasse, som kan leveres fra små og mellomstore bedrifter i denne regionen i dag og i de nærmeste årene som kommer.

Knyttet til den overordnede målsettingen om verdiskaping for SMB'er har det vært viktig å holde fokus på SMB'er i regionen under arbeidet med rapporten. For å vise bredden i innovasjons- og utviklingsarbeid i hvilke produkter og løsninger man kan etterspørre, må man bevege seg noe utover de nevnte avgrensingene, både hva gjelder geografien og hva gjelder bedriftenes størrelse. Ikke alle produktene det gis eksempler på kommer fra bedrifter med sin adresse i «The Bioeconomy Region»; noen holder til like utenfor. Rapporten vil også si litt om de store lokomotivene i regionen, som har helt andre kapasiteter enn hva man kan finne i en liten eller mellomstor bedrift. Til inspirasjon vil det også vises frem noen eksempler på produkter fra forskningsfronten i regionen. Å vise glimt fra dette større bildet, synliggjør hvordan den skoglige bioøkonomien er under utvikling på flere området. Denne tilnærmingen, som er til dels uavhengig av geografi og størrelse, gir allikevel mening da verdikjeden og kunde- og leverandørforhold ikke lar seg begrense av fylkesinndelinger. De defineres heller ikke etter størrelse på virksomhetene.

Denne rapporten presenterer altså et utvalg eksempler. Den er ikke en veileder i hvordan offentlige virksomheter kan eller bør gå frem for å anskaffe disse produktene. I siste del av dokumentet vil det allikevel gis noen betraktninger omkring mulige veier videre. Dette er viktig for å peke på hvordan produktene (tilbudet) henger sammen med de mulig kommende offentlige innkjøpene (etterspørsel). Det sies også noe om hvor det offentlige kan bidra mest i de nærmeste årene, for å skape aktivitet blant SMB'er som leverer skoglig biobaserte produkter i prosjektregionen.

Les om prosjektet «The Bioeconomy Region» her: bioeconomyregion.com

En stor del skoglig bioøkonomi i regionen

«Bioøkonomiregionen» representerer en mer eller mindre komplett verdikjede basert på skoglig råstoff. Dette gjør at det finnes lang tradisjon for forretningsmessig kontakt mellom aktører i hele området. Dette gjør også at det finnes velutviklede logistikksystemer og kompetanse.

1 http://www.gronnkonkurransekraft.no/files/2016/10/Strategi-for-grønn-konkurransekraft.pdf
2 https://bioeconomyregion.se/
3 Små og mellomstore bedrifter er her definert som i EU; Små bedrifter er under 50 ansatte og har en årlig omsetning/samlet årlig balanse på ikke over 10 millioner euro. Mellomstore bedrifter er fra 50-250 ansatte og har en årlig omsetning på ikke over 50 millioner euro/samlet balanse på ikke over 43 millioner euro.

Regionen har et velutviklet utdanningssystem som dekker verdikjeden fra frø til ferdig produkt, som bygg/emballasje og kjemiprodukter. Dette gjelder både videregående nivå (f. eks. Solør videregående skole Sønsterud og Södra Viken i Sunne), yrkeshögskola/fagskole (f. eks. Broby Grafiska, Fagskolen Østfold og Fagskolen Innlandet) og høyere utdanning (Høgskolen Innlandet, NTNU i Gjøvik, NMBU, Karstads universitet, Gammelkroppa Skogsskola og Högskolan i Dalarna). Området inkluderer også flere FoU aktører og testbed som NIBIO, Treteknisk institutt, Emballasjeforsk, SINTEF Materialer & Kjemi, Nofima, Østfoldforskning, SINTEF Raufoss Manufacturing, The Wood Region og Ligno City/RISE. Deler av utviklingsarbeidet skjer gjennom etablerte klynger i både Sverige og Norge, som The Paper Province, ByggDialog Dalarna, smartPACK og Norwegian Wood Cluster.

I nord og vest, der de store skogressursene ligger, har regionen er stor konsentrasjon omkring produksjon av trelast og byggevarer i tre. Den norske produksjonen av trelast er med få unntak konsentrert om leveranser til det norske markedet, mens den svenske trelastproduksjonen i større grad er konsentrert om eksport. Trelastindustrien består av et flertall aktører og flere av dem er SMB'er. Det finnes også noen større bedrifter som Moelven, Bergene Holm, Bergkvist-Insjön og SetraGroup. Området er samlet sett det norske tyngdepunktene for produksjon av byggevarer basert på tre og er også et av de større i Sverige. Med unntak av noen platetyper (MDF og OSB) finnes produksjon av nær sagt alle typer trebaserte byggevarer (trelast, limtre, massivtre, bygningselementer, byggmoduler, sponplater, kryssfiner, trefiberplater og fiberisolasjon).

Det finnes også fiberforbrukende industri ellers som Hunton fiber (trefiberplater og trefiber-isolasjon), Forestia (sponplater) og en rekke anlegg for produksjon av energiprodukter (som pellets og briketter der Solør Bioenergigruppen nå er dominerende på begge sider av grensen). Mange av bedriftene innen produksjon av energiprodukter er små og mellomstore bedrifter, både i Norge og Sverige.

Sør i området finner vi treforedlingsindustrien konsentrert i stor grad: Dalarna (Stora Enso Kvarnsveden) Värmland (Rottneros Bruk, Stora Enso Skoghall, Billerud Korsnäs Grums og Nordic Paper Säffle, Åmotfors og Bäckhammar) og Østfold (Norske Skog Saugbrugs, Borregaard Industrier og Nordic Paper Greåker). I området finnes dessuten en verkstedindustri som lager maskiner til treforedlingsindustrien (Svensk: pappers- och massaindustrin), samt maskiner for trelastindustrien.

> Treforedlingsindustrien lager produkter vi bruker hver dag og som kan erstatte produkter basert på ikke-fornybare råstoffer

Treforedlingsindustrien er ganske diversifisert med en orientering mot emballasje (papp og kraftpapir) og greasproof («bakepapir») i Värmland. Stora Enso Kvarnsveden, Norske Skog Saugbrugs og Munksjö Paper er alle mer orientert mot papirmarkedet. Borregaard Industrier er et verdensledende bioraffineri og spesialist på en lang rekke produkter basert på cellulose, hemicellulose og lignin. Det finnes også en velutviklet videreforedling av fiberprodukter til særlig emballasje. Blant annet er to store aktører innenfor væskekartong (Elopak og TetraPak) tungt forankret i området.

Treforedlingsindustrien lager produkter vi bruker hver dag og som kan erstatte produkter basert på ikke-fornybare råstoffer.[4] Bedriftene foredler fiberbasert råstoff gjennom mekaniske og kjemiske prosesser. Etter dette settes fibermassen sammen igjen til et av treforedlingsindustriens mange produkter. Norske Skog Saugbrugs AS og Borregaard AS er for øvrig de to største treforedlingsbedriftene i Norge. Alle de nevnte virksomhetene har stort fokus på utvikling av nye produkter. Dette skjer dels innenfor etablerte produktområder der væskekartong uten plast eller lettere og tynnere trykkpapir er noen eksempler, til helt nye produkter som isolasjonsmaterialer, mikrofibrillær cellulose som tilsetting i kosmetikk, maling, lim eller ulike komposittmaterialer som erstatning for plast. Typisk er at man satser på en høy og forbedret utnyttelsesgrad av treråstoffet der man også utnytter bi- og sidestrømmer, slik at man produserer nye bi- og hovedprodukter i tillegg til de tradisjonelle hovedproduktene. Nye energiprodukter er også et aktuelt område, med eksempler som biogass og annet flytende biodrivstoff basert på sidestrømmer.

Denne rapporten vil løfte frem eksem-

4 **https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-brosjyrer/veikart-for-treforedlingsindustrien-web.pdf**

> Forvaltning av skogressursene fra plantefrø til ferdig produkt er en egen verdikjede med sterk gjensidig avhengighet mellom leddene

pler på mange av de produkttypene vi her har vært innom. Inngangen til utvelgelsen av eksemplene har vært gjennom å bevege seg langs verdikjeden skog og tre.

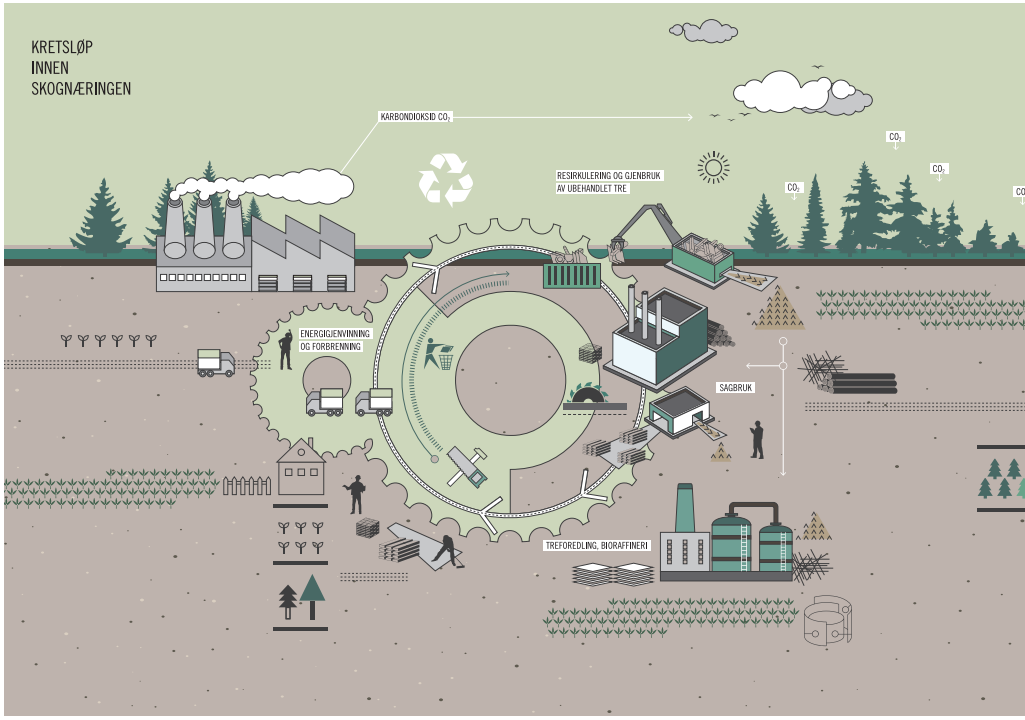
Verdikjedeperspektivet

Forvaltning av skogressursene fra plantefrø til ferdig produkt er en egen verdikjede med sterk gjensidig avhengighet mellom leddene. En økt etterspørsel etter produkter i den ene enden av verdikjeden vil ha en påvirkning på de andre leddene og en effekt helt tilbake til selve skogbruket. Skogeierne er avhengig av kjøpere til hele trestammen, både sagtømmer og massevirke[5]. Trelastindustrien kjøper sagtømmer fra skogeier og bruker treet til byggematerialer. Trelastindustrien er samtidig avhengig av å selge biprodukter som industriflis til treforedlingsindustrien, som på sin side også kjøper massevirke fra skogeier. Skogseierne trenger også avsetning på annet virke som kommer ut ved en hogst som for eksempel kan anvendes til produksjon av varme og energi. Verdiforholdet er slik at uten salg av sagtømmer, vil ikke treforedlingsindustrien ha tilgang til norsk massevirke og flis. Lønnsomt salg av industriflis er like vel avgjørende for sagbrukenes lønnsomhet.

For å lete etter områder der det offentlige kan utgjøre en stor forskjell i denne verdikjeden, har vi gjort en gjennomgang av en rekke strategiske dokumenter fra de siste 2–3 år.[6] Fra de nasjonale aktører langs verdikjeden skog og tre – byggesektoren inkludert – er det en tydelig, samlet forventning til det offentlige om å bidra til å skape større markeder gjennom å etterspørre økt bruk av tre i offentlige bygg. I følge SKOG22 er det innen bygg det klart største volumet og omsetningspotensialet ligger. Når skogbaserte produkter i større grad etterspørres av det offentlige, kan det utløses muligheter for økt verdiskaping og videreutvikling av eksisterende verdikjeder i Norge.

Bygg i tre er da et åpenbart svar på spørsmålet om hvor det offentlige kan skape marked for produkter fra «skoglig biomasse». Bruk av tre i bygg erstatter samtidig materialer med større klimaavtrykk og gir forlenget binding av CO_2, mens en ny generasjon trær vokser opp.

De største klimagevinstene oppnås derfor ved bruk av tre i produkter med lang levetid. Økt etterspørsel etter tre i byggsektoren i Norge vil skape positive effekter i mange ledd, og for mange aktører i verdikjeden. Derfor er det særlig viktig at det offentlige tar en rolle som etterspørrer innen byggsektoren.



Kretsløp innen skognæringen. Illustrasjon: Mona Holm/ FeteTyper

5 **Sagtømmer (skurtømmer) er tømmerstokker som er lange, tykke og rette nok til å kunne skjæres til planker og bord (trelast, skurlast) på et sagbruk. Massevirke (slip) er som regel det tømmeret eller delen av tømmeret som ikke kan brukes til sagtømmer. Energivirke er alle former for trevirke/ tømmer, av lavere kvalitet, som kan brukes til brensel. Det kan være stokker/ stammer med mye råte eller andre skader eller det kan være GROT (greiner og topper)**

6 **Se s.44 for et utvalg bakgrunnsdokumenter fra denne rapporten for et utvalg dokumenter fra de siste 2-3 år. Her er også referanser til noen aktuell regionale, offentlige strategier**

Over: Ullerud sykehjem i Frogn kommune er Norges første sykehjem bygget i massivtre. Foto: Britt Glosvik
Til høyre: Fasadebilde fra Pentagon studentby på Ås. Foto: iTre

”

Bygg i tre får en del oppmerksomhet i denne rapporten fordi det offentlige har et stort potensiale for å kunne drive frem en industriell utvikling av markedet gjennom å etterspørre trebaserte produkter og løsninger

Offentlige innkjøp av varer og tjenester

I 2015 utgjorde de samlede innkjøp av varer og tjenester for offentlig sektor hele 15% av BNP i Norge. Dette var da den største andelen på fem år. Påfølgende år økte kjøp av varer og tjenester i offentlig forvaltning videre og i 2016 oversteg for første gang offentlige innkjøp 500 milliarder pr år i Norge.[7] Dette utgjør så mye som en sjettedel av BNP. Bak disse overveldende tallene ligger en kraftig vekst i kommunale investeringer; vannforsyning, institusjoner i pleie og omsorgssektoren, kommunale boliger og kultur- og idrettsbygg. At bygg er et sentralt område ser vi altså også av

7 https://www.ssb.no/offentlig-sektor/artikler-og-publikasjoner/offentlige-innkjop-overstiger-500-milliarder

Illustrasjon av nye Växjö stasjon og kommunehus i Sverige. Huset skal bygges i tre med en glassfasade. Illustrasjon: White arkitekter

> Eksisterende bygninger med behov for oppgradering, tilbygg eller påbygg kan også være gjenstand for å etterspørre trebaserte løsninger

Kistefossdammen barnehage i Asker er det første offisielle plusshuset i Norge. Bygningen har utstrakt bruk av tre med blant annet massivtre i takkonstruksjonene. Christensen og Co Arkitekter AS. Foto: Tove Lauluten

tallene fra SSB. I Sverige finner vi liknende tall.[8] Bruk av tre er ikke kun knyttet til nye bygninger. Eksisterende bygninger med behov for oppgradering, tilbygg eller påbygg kan også være gjenstand for å etterspørre trebaserte løsninger. Det understrekes også at et bygg består av en hel del forskjellige komponenter. En fersk rapport fra Oslo Economics (2018)[9] peker på at nær halvparten av Norges 90 000 institusjonsplasser og -boliger snart er modne for fornyelse og utskiftning. Dette indikerer stor kommende aktivitet med å rehabilitere og bygge bl.a. nye sykehjem i tiden fremover. Rapporten viser også til tall fra KS og et anslått behov for tilvekst på mellom 200 og 280 sykehjem frem mot 2030. I tillegg vil en betydelig andel av norske barnehager trenge rehabilitering eller erstatning i samme periode. Et forsiktig anslag sier at det må bygges rundt 840 barnehager innen 2030, eller 65 barnehager per år fra 2017, for å dekke behovet for antall barnehageplasser i Norge.

Med store mengder forestående, offentlige byggeprosjekter, synliggjøres potensialet i å bruke den offentlige innkjøpsmakten i byggesektoren strategisk. Fordi potensialet er så stort, er det viktig å gjøre kjent de skoglig biobaserte produkter som finnes tilgjengelig i byggesektoren. Bygg i tre får en del oppmerksomhet i denne rapporten fordi det offentlige har et stort potensiale for å kunne drive frem en industriell utvik-

8 https://www.upphandlingsmyndigheten.se/globalassets/publikationer/rapporter/rapport-2017_5-statistik-om-offentlig-upphandling-2016.pdf

9 http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M960/M960.pdf

MULIGHETSROMMET

> Tre er i seg selv et materiale som inngår i et naturlig karbonkretsløp, og leveres fra et bærekraftig skogbruk i både Norge og Sverige

ling av markedet gjennom å etterspørre trebaserte produkter og løsninger.

Denne rapporten vil vise eksempler på eksisterende og innovative produkter fra regionen som kan leveres til offentlig byggeri. Vi vil se at de små og mellomstore bedriftene vi har i den aktuelle geografien i stor grad er leverandører av innovative produkter til byggenæringen. Når vi så leter etter muligheter også der volumene er mindre, er det en hel del andre type produkter som kan nevnes. For eksempel vil vi vise frem flere produkter innen møbler og interiør. Vi gir også eksempler på produktutvikling innen emballasje. Videre vil vi gå inn på energi-området for å si noe om hvor det offentlige kan erstatte fossile kilder til oppvarming og transport med skoglig biobaserte kilder. Vi viser også noen eksempler fra forskningsfronten.

Eksempler på produkter til byggenæringen

Tre som materiale har mange fordeler og er en viktig del av løsningen i den sirkulære økonomien. Tre er i seg selv et materiale som inngår i et naturlig karbonkretsløp, og leveres fra et bærekraftig skogbruk i både Norge og Sverige. Tre er lett og fleksibelt, noe som gir muligheter for mange gode løsninger. Nærhet til markedet gir korte transportavstander. Tre har lavt energiforbruk i produksjon, lang levetid, binder CO_2 og bidrar til et godt inneklima. Bygg i tre representerer både muligheter for nye innovative prosjekter og tradisjonelle håndverkstradisjoner.

Bruk av tre i konstruksjoner er en måte å anvende tre i bebyggelse. Tre i konstruksjoner kan være byggekonsepter basert på massivtre, limtre bærekonstruksjon, elementer i bindingsverk eller trebasert modulbyggeri. Tre i konstruksjoner gir også brede arkitektoniske muligheter.

Termowood

Termowood er et nytt og patentert konsept for bygg i tre. Termowood er en hybrid mellom bindingsverk og massivtre og elementer til byggesystem leveres etter «LEGO-prinsipp».[10]

Selskapet bak Termowood er i tidlig fase, men har allerede levert elementer til flere prosjekter, herunder eneboliger, flermannsboliger, barnehage, omsorgsbolig, sjøboder, garasjer, tilbygg og rehabilitering. Selskapet har en målsetning om å etablere egen produksjon av massivtre innen 2019 for å kunne levere et lokalt produkt fra Hurdal til det nasjonale og internasjonale markedet. De ønsker da å bruke lokale, og hovedsakelig norske, leverandører for å utvikle produktet mest mulig optimalt og konkurransedyktig.

Termowood ble nominert til innovasjonsprisen til Bygg Reis Deg i 2017. I 2018 ble det kjent at Investinor og Oxer kapital investerer i selskapet. Investorene sier at «Produktet er optimalisert for helautomatisk robotisert produksjon og gir en betydelig rasjonalisering av medgåtte timer, samt mulige feilkilder i et byggeprosjekt. Samtidig gir utformingen nærmest ubegrenset arkitektonisk frihet og svært kort vei fra tegnebrett til ferdig hus. Dette er akkurat hva mange i verdikjeden og øvrige aktører har etterspurt i lang tid.»[11]

Les mer: https://www.termowood.no

Øverst: Termo Rehab fra Termowood er et produkt for etterisolering og til utskifting av bygnings-skallet.
Over: Kortere byggetid, enklere løsninger og mindre materialforbruk ved bruk av elementer. Her fra Termowood. Begge foto: termowood.no

Mjøselement leverer ulike deler til råbygg, og flere av produktene passer sammen som legoklosser. I produksjonsanlegget på Ringsaker monteres to kryssfinerplater sammen med et skum i midten. Norske skog Saugbrugs har vært gjort et prosjekt her for å se på alternativer til dagens oljebaserte skum. Det er kun en liten andel tre i dette skumproduktet, men det er et eksempel på hvordan skoglig biomasse kan erstatte deler av oljebaserte produkter.

Les mer: www.mjoselement.no

10 3visjon AS / 3visjon AB www.3-visjon.no / http://www.3-vision.se/ er en annen svensk/norsk leverandør som har et byggesystem etter «LEGO»-systemet.
11 https://www.investinor.no/investinor-og-oxer-kapital-investerer-i-termowood/

Takstoler leveres fra flere virksomheter i regionen. Her fra Pretre i Gausdal. Foto: Pretre

> I Gausdal, like utenfor Lillehammer finner vi en av Europas mest avanserte og moderne fabrikker for takstoler

Takstoler

I Gausdal, like utenfor Lillehammer finner vi en av Europas mest avanserte og moderne fabrikker for takstoler. Fabrikken ble åpnet i 2010 av Pretre, som har spesialisert seg på prefabrikkerte trekonstruksjoner. I tillegg til takstoler, leveres det komplette takverk, bjelkelag, precut og sammensatte bindingsverk fra fabrikken. Pretre har hovedkontor på Stryn, men den nye og egenutviklede produksjonslinjen basert på visionteknologi er tatt i bruk på fabrikken i Gausdal. Pretre har med dette skapt økte muligheter for å reise større næringsbygg med trevirke i bærekonstruksjonen.

Les mer: www.pretre.no

Pretre har 26 ansatte i Oppland, men over 100 ansatte totalt, og en årsomsetning på ca. 250 Mill NOK. Ved siden av Pretre finner vi også leverandører som Jatak i blant annet Østfold. Jatak er den største aktøren i takstolbransjen i Norge.

Les mer: www.jatak.no

Massivtre

Massivtre består av sammenkoblede lag av treplanker der hvert lag er snudd vinkelrett på det underliggende. Lagene festes til hverandre med lim, spiker eller treplugger.[12] Felles for massivtreelementene er at de er spesialtilpasset behov og krav i produksjonshallen, noe som reduserer monteringstiden ute på byggeplassen dermed gir kortere byggetid.

Nordisk Massivtre er en ny massivtrefabrikk på Kongsvinger. Nordisk Massivtre produserer krysslimte massivtreplater (KLT) som leveres til bygg i Norge og Sverige. Målet er å produsere kortreist massivtre av godt virke i de størrelser og dimensjoner som etterspørres av mange.

For å forenkle prosjekteringen av større bygg i massivtre har Nordisk Massivtre en satsing på flere preaksepterte løsninger og sertifisering av produktene sine. Plasseringen gjør at Nordisk Massivtre kan levere materialer til Østlandet – området med høyest bygge-

12 http://www.trefokus.no/treveilederen/temaer/byggesystemer/massivtre

Norsk Massivtre lager også inspirerende digitale byggeblogger for sine prosjekter. På den måten gir de et godt innblikk i prosjekter de leverer til.

http://www.norskmassivtre.no/nytt/bygge-blogger/

vekst i Norden.[13] Fabrikken skal videreutvikle dagens produkter i samarbeid med eierne Hunton og Stangeskovene.

Les mer: http://nordiskmassivtre.no

Det finnes også andre som produserer massivtreelementer og massivtrebygg basert på norske materialer. For eksempel har Norsk Massivtre produksjon som er lokalisert ved Begna Bruk i Oppland, og forretningsadressen er på Bekkestua i Akershus. Norsk Massivtre produserer og utvikler elementer for balkongssystem, vegger, etasjeskillere, tak, mm. Elementene er festet sammen med skruer.

Woodcon er et spesialfirma som fokuserer på byggesystemer for bærekonstruksjoner i massivtre og limtre. Woodcon holder til på Brumunddal og samarbeider med både lokale, skandinaviske og europeiske partnere.

> Massivtre består av sammenkoblede lag av treplanker der hvert lag er snudd vinkelrett på det underliggende.

Woodcon leverer massivtre blant annet til studentboliger, skoler, barnehager og idrettshaller. Sammen med Veidekke er Woodcon først ute med å bygge den første boligblokken i massivtre i Norge, i Trondheim.[14] Splitcon er en annen norsk bedrift som leverer både limtre, trebroer og byggesystemer, mm. Splitcon holder til på Åmot i Buskerud fylke og skal starte produksjon av KLT i løpet av 2018/19.

Øverst: Massivtreelementer spesialtilpasses behov og krav i produksjonshallen, noe som reduserer monteringstiden ute på byggeplassen og gir kortere byggetid.
Over: Massivtre er kanskje den moderne tids svar på lafteteknikken som har preget norsk byggeskikk i over 1000 år.
Begge foto: Norsk Massivtre

13 https://byggmesteren.as/2017/01/30/ny-massivtrefabrikk-i-kongsvinger/
14 http://trondheim2030.no/2018/03/20/er-fremtidens-boligblokk-i-ferd-med-a-reises-i-trondheim/

Over: Hunton Nativo Trefiberisolasjon Plater er basert på naturlig trefiber. Platene kan brukes i vegger og tak.
Til høyre: Hunton Nativo Trefiberisolasjon Innblåst kommer i plater og benyttes på samme måte - mellom stenderne i bindingsverket, i alle konstruksjoner med behov for isolajson. Begge foto: Hunton

> I produksjonen av isolasjon benyttes treflis. Dette er et kortreist overskuddsmateriale fra trelastproduksjon.

Trefiberisolasjon

Hunton Fiber på Gjøvik er en stor leverandør av blant annet trefiberisolasjon. Under merkenavnet Nativo trefiberisolasjon vil Hunton Fiber nå bygge en ny nordisk merkevare innen fornybar isolasjon. Dette er en isoleringsløsning for tak, vegger og gulv i alle typer bygg og finnes både som formstabile plater og løs innblåst trefiber.
I produksjonen av isolasjon benyttes treflis. Dette er et kortreist overskuddsmateriale fra trelastproduksjon.

Hunton investerer nå over 200 millioner kroner i en helt ny fabrikk på Gjøvik som skal stå ferdig i 2018. Fabrikken vil med dette skape 40–60 nye arbeidsplasser i regionen. Trefiberisolasjon kan ses som et nytt tillegg til byggeprosjekter med miljøprofil, som kan erstatte tradisjonell isolasjon.

Les mer: http://www.trefiberisolering.no/

Også i Sverige produseres trefiberisolasjon, av blant annet selskapet Träisolasjon, pluss 3-4 mindre, regionale SMB-aktører som Termoträ og Dalaträ.[15] Ved siden av trefiberisolasjon er Hunton Fiber for øvrig den eneste produsenten i Norge av trefiberplater for spesielle industrielle applikasjoner. Hunton har utviklet en rekke produkter og løsninger til byggkonstruksjoner, tak, gulv, vegg og isolasjon. For eksempel er Hunton blant de ledende i Europa innen produksjon av trefiberbaserte produkter. Produksjonen til Hunton foregår på fabrikken på Gjøvik og Skreia i Norge og Olsfors i Sverige.

Les mer: https://www.hunton.no/produkter-og-losninger/

15 Se: http://www.termotra.se og http://www.dalatrafiber.se

Limtre

Limtre er et produkt fremstilt av individuelle stykker av tre som er limt sammen med klebemidler. Moelven Limtre, del av Moelvenkonsernet, er en av de ledende leverandører av limtreprodukter.

Vikingskipet i Hamar er en av verdens største skøytehaller, og er bygget i limtre med spenn opp mot 100 meter. På Oslo Lufthavn Gardermoen benyttet man limtre i tak-konstruksjonen. Disse prosjektene har begge vært viktige for å ta limtreprodukter i bruk i byggesektoren.

Et eksempel på et prosjekt av nyere dato er «Mjøstårnet» som i mars 2019 – når det står ferdig – blir verdens høyeste trehus på vel 80 meter. Mjøstårnet bygges ved foten av Mjøsa, med Moelven Limtre som hovedleverandør. Prosjektet kan følges på en egen webside – https://www.moelven.com/Products-and-services/Mjostarnet/ Også trebruer er et eget produktområde Moelven Limtre leverer til.

Når vi er inne på sentrale produkter fra Moelven kan også Moelven Byggmodul nevnes. På fabrikkene på Hjellum og i Moelv (og flere i Värmland) produseres først elementer til gulv, tak og vegger hver for seg og så settes de sammen til byggmoduler. Akkurat som legoklosser stables så modulene oppå hverandre én etter én.

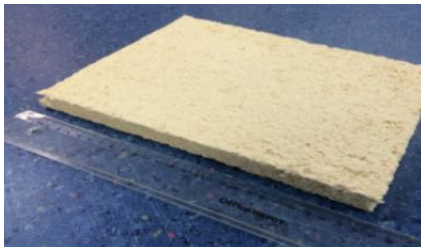
Nært sagt alle virksomhetene i Moelvenkonsernet jobber med tre som råstoff og har størrelse og ressurser til å være ledende når det gjelder produktutvikling og nytenking. Moelven har produksjon av materialer til byggindustri, bygghandel og byggkomponenter og leverer til industri- og handelskunder, samt til bygg- og entreprenørkunder og har like stor virksomhet i Norge som i Sverige.

Over: Illustrasjon av Mjøstårnet med beliggenhet i Brumunddal - høyt og fritt rett ved Mjøskanten. Her blir det både leiligheter og næringslokaler. Illustrasjon: Voll Arkitekter AS og Vizwork/ Eve design
Til høyre: Effektiv reising av limtreelementer på byggeplassen ved Mjøstårnet.
Foto: Jens Haugen ANTI

> Når Mjøstårnet står ferdig er det verdens høyeste trehus

”

Forestia leverer også ferdig tapetserte veggplater for både nybygg og renovering



Over: Fiberplaten Scandinavian Fiber Board består av presset termomekanisk masse og inneholder ikke noe av fossil opprinnelse. Foto: Joar Stensløkken
Til høyre: Renoveringen blir lett som en lek med veggplatene Walls2Paint. Platene Walls4You er i tillegg ferdig tapetserte. Foto: Forestia

Bygningsplater

Forestia på Braskereidfoss i Hedmark har Norges største produksjon av sponplater. Fra Braskereidfoss leveres sponplater som møbelplater, bygningsplater og konstruksjonsplater, samt at de gjør precut av såkalte I-bjelker. Forestia leverer også ferdig tapetserte veggplater for både nybygg og renovering.

Les mer: www.forestia.no

Scandinavian Fiber Board er en helt ny type fiberplater utviklet i samarbeid mellom Norske Skog Saugbrugs og Scandinavian Fibre Board.[16] Platen er den eneste i sitt segment på markedet som ikke inneholder lim. Et produksjonsanlegg er under planlegging på Saugbrugs' område i Halden.
Tre og treprodukter kan også brukes i kledninger og fasader, tak og spesielle detaljer i eksteriører. For eksempel har bruk av trekledning i større bygg blitt mer vanlig i Norge de siste årene.
Bruk av tre i eksteriører og på andre områder utendørs bidrar til å skape gode byrom og omgivelser, og gjerne for å skape særpreg og identitet.[17]
Det har vært mye innovasjon og utvikling bak dette de siste årene.

”

Bruk av tre i eksteriører og på andre områder utendørs bidrar til å skape gode byrom

16 http://www.norsk-skogbruk.no/2016/12/19/fiberplater-av-tmp-ved-saugbrugs/
17 http://www.trefokus.no/treveilederen

Kebony

Kebony-tre kan benyttes både innendørs og utendørs og gir et treverk med samme estetikk og egenskaper som tropiske treslag. Kebony-teknologien bruker en bio-basert væske som endrer egenskapene i furu. Dette gir store forbedringer i holdbarhet; et hardt, slitesterkt og stabilt trevirke og samtidig gis et attraktivt ytre. Kebony-treverk kan benyttes som alternativ til en del tradisjonelt trykkimpregnert
tre som kan inneholde miljøgifter. Produksjonen er i Skien og Kebony-produktet er Svanemerket.

Les mer: www.kebony.com/no

Øverst: Bruk av modifisert tre i offentlig rekreasjonsareal. Her fra Sørenga sjøbad der Kebony tre er brukt på overflaten VisitOslo Foto: Katrine Lunke/ Kebony Over: Ny taubane og integrert trapp; «urban staircase», av kebony-tre i Edmonton, Canada. Foto: © Brock Kryton

Også Sagawood leverer treprodukter med bruksområder i eksteriør og utendørs. Sagawood-produksjonen er basert på innovativ teknologi – en varmebehandling med påfølgende linoljeimpregnering som reduserer treets evne til å ta opp fukt og vann. Det er en av egenskapene som gjør treproduktet brukervennlig til bygg hvor lavt fuktopptak er ettertraktet. Det er besluttet at Saga Wood skal etablere egen produksjon i Norge, som er planlagt påbegynt i løpet av høsten 2018. Sagawood ligger på Follum/Hønefoss og deres sluttprodukter er svanemerket.

Les mer: http://sagawood.no/

Andre kilder til inspirasjon og informasjon

En særlig aktuell og oppdatert informasjonskilde for treprodukter er den digitale treveilederen, lansert av Trefokus og Bygg21 i 2017. Treveilederen er en digital plattform som gir svar på viktige spørsmål om bygging i tre. Veilederen gir oversiktlige beskrivelser av en lang rekke ulike produkter og byggelementer og tar for seg økonomi, bærekraft, brannsikkerhet, byggesystemer, montering, logistikk og andre hensyn som er viktige i startfasen av et prosjekt. Les mer: www.trefokus.no/treveilederen

En svensk nettside med god informasjon om tre og treprodukter er www.swedishwood.com. Dette er en fin side til inspirasjon og for kunnskap om ulike treprodukter til byggesektoren.

En stor del av aktørene innen tremekanisk industri i Norge finnes for øvrig i denne oversikten: www.treindustrien.no/om-treindustrien, og er man ute etter å finne flere bedrifter kan man finne mange hos Norsk trevare: www.trevare.no/finn-bedrift/

Norsk Bygdesagforening samler de fleste små sagbruk i Norge, og har også en oversikt over hva de enkelte medlemmene kan levere av spesialprodukter. Se: http://sag.no/produkter/

For inspirasjon er også Innovasjon Norges samleside «40 forbilder i tre» noe å kikke nærmere på: http://www.innovasjonnorge.no/no/landbruk/Tjenester/Tre/40forbilder/

Grønn Byggallianse sin Grønn Materialguide fra 2017 byr på detaljerte redegjørelser for en rekke ulike produkter og materialer. Guiden viser hvordan de ulike materialene kommer ut i forhold til både klimagassutslipp, helse og inneklima og sirkulær økonomi.
http://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2017/10/Gronn-Materiale-guide-V2_2-hele-tabeller.pdf

Innovasjon Norge koordinerer et snart landsdekkende nettverk av regionale pådrivere innen innovativ trebruk. Disse pådriverne kalles for Tredrivere og har i oppgave å informere om utviklingsmuligheter og støttemuligheter i bruk av tre. Finn din Tredriver her: http://www.innovasjonnorge.no/no/landbruk/Tjenester/Tre/Kontakter/Finn-tredriveren-i-din-region/

Fagspesifikke rådgivningsmiljøer for trebyggeri i Norge:
www.treteknisk.no
www.sintef.no/byggforsk/
www.tresenter.no
www.trebruk.no
www.tretorget.no

Tilsvarende miljøer i Sverige:
www.trabyggnadskansliet.se
www.trastad.se
www.svenskttra.se
www.skogsindustrierna.org
www.hbvarmland.se
www.byggdialogdalarna.se

> I Skandinavia har vi flere møbel- og interiørprodusenter som har tatt inn over seg at vi befinner oss i et grønt paradigmeskifte

Eksempler på møbler, interiør og spesialprodukter

Bruk av tre i interiører kan bidra til gode rom med egenskaper som utjevning av temperatur og fuktighet og det hevdes å ha positiv påvirkning på de som opphol-der seg der.[18] Tre kan brukes i vegger, himlinger, gulv og innredninger, gjerne i kombinasjon med andre materialer. Bruk av tre i møbler er noe vi i Norden har lange tradisjoner for, og dette er også et område med stort innovasjonspotensiale.

Fra et designperspektiv påpekes det at fremtidens produksjon ikke bare er opp til bedriftene selv.[19] Myndighetene i flere land stiller stadig strengere krav til bærekraft og bedrifters samfunnsansvar. Europa-kommisjonen har satt sirkulær økonomi på dagsordenen og har trukket frem møbel- og interiørbransjen som èn av åtte sektorer hvor det vurderes å innføre lovmessige krav til sirkulær økonomi. I Frankrike har de innført en lov som forbyr planlagt foreldelse – det vil si at et produkt er utformet med det formål å gå i stykker, feile eller bli umoderne etter en bestemt tidsperiode. For dem som har internasjonale ambisjoner og skal tilfredsstille de stadig strengere kravene, er design og strategi for bærekraft og sirkulær økonomi viktige stikkord. Dette innebærer å tenke fornybare ressurser, lang levetid, vedlikehold, reparasjon, gjenbruk, gjenvinning i designfasen – og samtidig se på utvik-ling av nye verdikjeder og forretnings-modeller.[20]

I Skandinavia har vi flere møbel- og interiørprodusenter som har tatt inn over seg at vi befinner oss i et grønt paradig-meskifte. I Norge har vi en stor møbelin-dustri som omsetter for 17 milliarder NOK i året. Mange av våre mest vellykkede møbelprodusenter, som Ekornes, Håg og Stokke befinner seg på Vestlandet. Også Flokk er en produsent med stort fokus på bærekraft. Store, kjente møbelprodusen-ter som IKEA og Kinnarps kan også trekkes frem her. IKEA har startet en stor satsing på sirkulær økonomi og vant tidligere i år en pris for sitt arbeid.[21] De nevnte er alle godt etablerte virksom-heter med milliardomsetning og store produksjonsanlegg i Sverige og i Europa. Ingen av disse har produksjon innenfor The Bioeconomy Region. Men det finnes også en del produkter man kan etterspørre fra mindre aktører. Og blant disse har vi noen som på kort tid blitt verdenskjent for sine utemøbler.

I Bøler Kirke er kirkesalen kledd med spiler. Tre kan brukes i vegger, himlinger, gulv og innredninger, og gjerne i kombinasjon med andre materialer. Foto: Bosvik

18 http://trenytt.no/tre-er-bra-helsa
19 https://doga.no/aktuelt/nyheter/design-business-og-barekraft/
20 https://doga.no/aktuelt/nyheter/design-business-og-barekraft/?utm_campaign=unspecified&utm_content=unspecified&utm_medium=email&utm_source=apsis-anp-3=
21 https://m2.ikea.com/no/no/news/ikea-far-anerkjennelse-for-arbeidet-med-sirkulaerokonomi-6144c6b0116011e8b1909545c9aebdf1

Over: London King's Cross.
Foto: James Hudson / Vestre AS
Til høyre: Vestre bruker som standard forskjellige treslag til sine møbler, og har valgt Kebony Clear for en av sine serier.
Foto: Vestre/ Kebony

”

Møbler fra Vestre leveres som standard med høykvalitets furu fra Norge og Sverige

Utemøbler fra Vestre

Vestre er en av Nordens ledende produsenter av utemøbler og er for tiden det absolutt «hotteste» innen slike møbler. Dette er mye takket være et svært høyt fokus på bærekraft, skandinavisk industri og skandinaviske råvarer.

Vestre har kontorer i Oslo og i Torsby og all produksjon i Vestre skjer i Sverige og Norge, basert på fornybar energi, kortreiste og nordiske materialer og minimal ressursbruk. Møblene kommer med livstidsgaranti mot rust og er konstruert for å stå utendørs i flere tiår.

Møbler fra Vestre leveres som standard med høykvalitets furu fra Norge og Sverige. Vestre leverer i dag møbler til norske kommuner, offentlige rom, parker, etc. og har også blitt en internasjonal leverandør. Blant annet har Time Square i New York blitt møblert med Vestres møbler.

Les mer: www.vestre.com

> Trematerialene er trykkimpregnert med en spesialimpregnering som er fri for gifter og tungmetaller

Aktiv Lek

Lekeapparater fra Aktiv Lek er produsert i høy kvalitet og for lang levetid, basert på lokale trematerialer av høytvoksende furu. Trematerialene er trykkimpregnert med en spesialimpregnering som er fri for gifter og tungmetaller. Selskapet legger vekt på trebruk i lekeapparatene fordi det gir et naturlig og miljømessig godt produkt, med lavt vedlikeholdsbehov. Aktiv lek produserer lekeapparater og lekeplassområder tilpasset større barn, og eldre i institusjon. De leverer også utstyr til trening og rehabilitering. Aktiv lek har hovedkontor i Lier i Buskerud, men alt produseres i Fyresdal i Telemark, med lokale trematerialer.

Produktene fra Aktiv Lek bruker materialer basert på tre fra området, bearbeidet ved det lokale sagbruk. Foto: Aktiv lek

Interiørprodukter

På nettstedet www.trevare.no finner du en oversikt over mange produsenter og spennende eksempler på treprodukter. Her finner du også SMB'er som leverer garasjeporter, vinduer, orgler og båtinnredning, m.m. På nettsiden kan du filtrere bedrifter basert på fylke, noe som gjør det enkelt å identifisere virksomheter innenfor «The Bioeconomy Region».

Moelven Modus er Moelvens egen avdeling som driver med kontorinteriør og ulike interiørløsninger med et sterkt miljøfokus.[22] Moelven utvikler, produserer og installerer systeminnredninger for ulike romløsninger i yrkesbygg. Blant Norges ledende virksomheter innen innredningsproduksjon finner vi også Bosvik. Selskapene produserer for eksempel fleksible systemvegger som er hurtige å montere, omplassere og remontere.

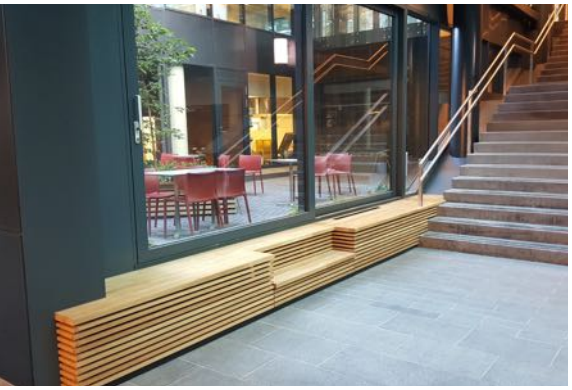
Bedriftene har lang erfaring med utvikling og produksjon av akustiske løsninger for det offentlige rom. For eksempel var Bosvik leverandør av interiøret til Den norske opera, der det var særlig høye krav til diffusjon og absorbsjon av lyd og interiørutforming som del av arkitekturen.

Utstrakt bruk av tre i Den norske opera i Oslo. Foto: Bosvik

22 https://www.moelven.com/no/Produkter-og-tjenester/Systeminnredning/

”

Trysil interiørtre er en regional aktør med mange spennende interiøreksempler å vise til



Øverst: Storsalen i Kulturhuset Ælvespeilet i Porsgrunn er levert av Trysil Interiørtre. Over: Tre- og trebaserte produkter komplimenterer godt med andre materialer, her eksemel fra Barcode. Begge foto: Trysil Interiørtre

Også Trysil interiørtre er en regional aktør med mange spennende interiøreksempler å vise til.

Les mer: https://trysil-interiortre.no/

På siden www.trebank.no finner man også mange mindre, lokale produsenter av for eksempel kjøkkeninnredning, trapper, møbler, mm. Alle typer innredninger til privat og offentlig sektor leveres også fra Sand Trevare. Sand Trevare produserer disse i trematerialer som MDF, Finér, spon og heltre, og hevder det er kun fantasien som stopper mulighetene for hva de kan lage av møbler og innredning i disse materialene. Virksomheten ligger i Nord-Odal kommune i Hedmark.

Les mer: www.sand-trevare.no

Spesialprodukter

Hos Jømna Brug, like utenfor Elverum i Hedmark, produseres spesialdører. Jømna Brug har over 100 års historie bak dagens moderne dørproduksjon og leverer i dag mange dører til offentlige bygninger der det kan være helt spesielle krav fra for eksempel by- og riksantikvar om å ivareta det opprinnelige utseende. Jømna Brug er spesialist på restaurering.

Les mer: https://www.jomna.no

I litt større skala finner vi for eksempel vinduer og dører produsert av regionens egne aktører. For eksempel AT Tre, en virksomhet i Solør, Hedmark. AT Tre produserer og leverer kompakte laminat-dører som tåler definerte brannkrav. Løsningene er innovative og skreddersys etter behov.

Les mer: http://www.attre.no

> Hos Jømna Brug, like utenfor Elverum i Hedmark, produseres spesialdører

Over og til høyre: Spesialdører levert av Gjømna Brug til Restaurant Kontrast og kjøpesenteret Eger, begge i Oslo.

I «The Bioeconomy Region» finner vi for øvrig mange stolte håndverkstradisjoner og nisjer med spesialprodukter laget av tre. For eksempel lages The Norwegian Wood Series – gitarer fra norske skoger på bestilling fra et lite gitarverksted på Lillehammer. Bestillinger hit kommer fra både samlere, entusiaster og internasjonale artister som leter etter sin drømmegitar. http://norwegianwoodseries.com

På Kjellmyra i Hedmark lages ettertraktede geværskjefter til skiskytternes våpen.[23] Store stjerner som Tora Berger, Emil Hegle Svendsen og Tarjei Bø har alle skutt seg til VM-gull med skjefter håndlaget her.

Foreningen norske lauvtrebruk er en bransjeorganisasjon for de som produserer treprodukter basert på lauvtre. Leveransene representerer mindre volumer, men det kan være nisjer og bedrifter her som er av interesse.

Les mer: http://www.lauvtrebruk.no/

Gitarer av norsk bjørk, lønn, ask, alm og andre tresorter leveres fra Lillehammer til hele verden. Foto: Ø.Husemoen Guitars

23 https://e24.no/naeringsliv/e24-bedrift/han-er-skiskytternes-hemmelige-vaapen/20336542

> Nisjeprodukter innen fiberbasert emballasje er et spennende område i vekst

Store muligheter for videreutvikling av emballasjeprodukter fra skandinaviske leverandører. Foto: Stora Enso
Foto øverst: Stora Enso/ Niklas Palmklint

Eksempler på fiberbaserte forbruksartikler og andre produkter

Bare om lag en fjerdedel av trevirket som går ut av skogen blir til bygg og andre produkter i heltre, men også resten av treet kan bidra til grønne løsninger innenfor en rekke andre områder. FNs markedsrapport for treprodukter for 2016/17 påpeker at produksjon av papir i Europa stikker seg positivt ut i det globale markedet på grunn av teknologisk innovasjon og produktforbedringer.[24] Skreddersydde løsninger og arbeid med å kutte CO_2-utslipp fra produksjonen er med på å fremme Europeisk papirproduksjon. Norske Skog er verdens største papirprodusent, og med tilgang til ren, fornybar energi i produksjonen har norsk produksjon særlige fordeler. Dette er også fordeler som gjelder for en rekke andre cellulosebaserte forbruksartikler og andre produkter. Et eksempel er emballasje.

Emballasje

I «The Bioeconomy Region» er Stora Enso en stor produsent og leverandør av produkter innen emballasje, biomaterialer og papir. Stora Ensos filosofi er at alt som er laget av fossil-baserte materialer i dag, kan lages fra et tre i morgen, og de har en klar visjon om at materialer skal være gjenvinnbare og fornybare.[25]

Stora Enso produserer også større mengder cellulose som brukes til produkter i hygieneindustrien. Dette er en spesifikk type trebasert masse, med særlig god absorbsjonskapasitet. Produktet brukes som råmateriale i sanitetsprodukter og bleier, samt i medisinsk industri.[26]

Stora Enso er et av lokomotivene i «Bioøkonomiregionen» med store kapasiteter og ressurser for innovasjon og utvikling innen mange segment. De investerer nå i oppskalering av produksjonen av biomassen til hygieneprodukter, samt i en egen produksjonslinje for massivtre i Gruvön i Värmland.

Stora Enso har også et eget Biomaterials Innovation Centre, herunder et Pulp Competence Centre og en av de største produkt-porteføljene for pulp i hele verden. For inspirasjon i dette eller andre produktområder, les mer her: http://www.storaenso.com/

24 http://www.unece.org/index.php?id=47252
25 http://www.storaenso.com/about/stora-enso-in-brief
26 http://biomaterials.storaenso.com/products-and-services/for-hygiene

VISSTE DU AT:

Stora Enso har 7 % av sin omsetning fra produkter som ikke fantes for tre år siden?

Stora Enso leverer spesialkartong som brukes for å lage designlampeskjermer?

EcoFishBox™ er en ny emballasje til fiskekasser som erstatter den plast-baserte isoporkassen?

Søk opp filmen «What a tree can do» på youtube!
https://www.youtube.com/watch?v=rUEIP Yaxgqs

”

Bare om lag en fjerdedel av trevirket som går ut av skogen blir til bygg og andre produkter i heltre, men også resten av treet kan bidra til grønne løsninger innenfor en rekke andre områder

Væskekartong

I Norge er Elopak en stor leverandør av emballasje til væskekartongsegmentet, og tilsvarende er Tetrapak er en stor leverandør i Sverige og til Europa.
I bioøkonomiregionen finnes også andre etablerte emballasjeaktører som Peterson Packaging (Sarpsborg) og Glomma Papp (Sarpsborg). Nisjeprodukter innen fiberbasert emballasje er et spennende område i vekst.

Også Billerud Korsnäs er en stor produsent av først og fremst væskekartong og har produksjonsanlegg
i regionen. I likhet med Stora Enso har de også sitt eget innovasjonssenter. For øvrig viderefører de et gammelt Värmlandsk varemerke: Billerud.
Les mer: https://www.billerudkorsnas.com

Spesialpapir til bruk i matlaging produseres av Nordic Paper i Säffle og Greaker. Nordic Paper er verdens største produsent av en rekke ulike segment av spesialpapir, under fellesbetegnelsen grease-proof.
Les mer: www.nordicpaper.com

Tissue

Produksjon av mykpapir; tissue, har noe av verdens største ekspertise i Karlstad. Sulfatcellulose og returpapir er viktige råstoff for disse produktene og produksjonen ligger derfor ofte nær store befolkningskonsentrasjoner. Produkter er blant annet kjøkkenpapir, papirhåndklær og toalettpapir, samt engangsartikler som trebestikk, pappkrus, papptallerkener og papirlaken, bekken, mm til anvendelse i operasjonssaler. Dette leveres fra blant annet Valmet i Gøteborg.[27]

La deg inspirere av filmer om emballasje på http://www.elopak.com/about/our-history og http://brobygrafiska.se/utrustning/
eller
https://www.tetrapak.com/sustainability/recycling
eller
http://innovationcreatesvalue.tetrapak.com/?utm_source=dotcom&utm_medium=banner1&utm_campaign=ICV

27 https://www.valmet.com/sv/om-oss/valmet-i-skandinavien/goteborg/

Pellets er sammenpresset flis og sagspon og er særlig egnet for mindre varmeanlegg.

> Bioenergi har åpenbare miljøfordeler sammenlignet med fossil energi

Eksempler på energiprodukter – varme og drivstoff

Produksjon av trelast og treprodukter innebærer saging, høvling og ytterligere videreforedling. Barken og noe av sagflis, kutterspon og andre biprodukter blir brukt i energi- produksjon som bioenergi for internt bruk og salg av varme. Bioenergi har åpenbare miljøfordeler sammenlignet med fossil energi. For å fremme ikke-fossile energiløsninger kan det for eksempel stilles krav om grønn energi til oppvarming i bygg. Fjernvarme kan leveres både i storskala og småskala. Fjernvarme kan utvinnes fra både treflis, pellets og spillvarme fra treindustrien. I Sverige er infrastrukturen godt etablert for å også distribuere overskuddsvarme fra industrien. Der er det en større sammenheng mellom produksjonen av sulfatcellulose og det øvrige fjernvarmenettet som til sammen gir store varmeleveranser til lokalsamfunnet. Her følger noen eksempler på produkter fra «Bioøkonomiregionen» som kan anvendes til grønn oppvarming.

Flis og spon var tidligere et avfallsprodukt. I dag er dette viktige inntektskilder for sagbruk og selges som råstoff til treforedlings- plate-, pellets- eller bioenergiindustrien. Briketter er sammenpresset, tørket flis fra jomfruelig tre eller returvirke som komprimeres til kubber. Den største leverandøren er Solør bioenergigruppen. Pellets er også sammenpresset flis/sagspon, men er mindre enn brikettene. I Norge ble det produsert nær 57 000 tonn pellets i 2016. Pellets egner seg særlig for mindre varmeanlegg, f.eks. som erstatning for oljefyr i boliger. Produksjon av varemerkene Dalaguld og Rindi pellets foregår i Norge og Sverige ved Solør bioenergi. Solør Bioenergi er nå regionens suverent største leverandør av hvit pellets (hovedsakelig fra Brumunddal) og svart pellets (fra Eidskog). Også Pemco Energi er en sentral produsent av Pellets i regionen.[28]

28 Se https://www.facebook.com/Vermundsjøen-Bioenergi-As-501079646684486/ og http://johansenskog.no/bioenergi/

> Transportsektoren står for det største utslippet av klimagasser i Norge og krav til reduserte klimagassutslipp kan utløse økt bruk av biodrivstoff

Biooljer er avfalls- eller restprodukter fra ulike produksjonsprosesser og kan være en direkte erstatning for fossile oljer. Biooljer kan være et resultat fra for eksempel sulfatprosessen, som er dominerende i Värmland, men kan også tas ut på andre måter. Blant annet tas bioolje ut av SEKAB i Örnsköldsvik og foredles videre av Perstorp i Stenungsund. Dette er et produkt som har kommet for fullt de siste årene. I Norge blir det i dag produsert bioolje fra blant annet slakteavfall, brukt frityrolje, fiskeolje (fra slakteavfall og restprodukter), men foreløpig ikke fra skogsavfall.

Bark er en viktig energikilde på alle sagbruk, også hos større anlegg som Borregaard og Norske Skog Saugbrugs. Bark kan også anvendes direkte til hage og park, eller brukes som innblanding i jordforbedringsmidler (torv og kompost), når den har vært lagret noen år. Dette er et produkt som lages for eksempel av Bergene Holm på Kirkenær og i av blant annet Nittedal Torvindustri.[29] GROT er GReiner Og Topp fra hogster, rydding av vegkanter, jordekanter og annet. GROT trenger mer robuste fyringsanlegg enn for eksempel de som er basert på tørr flis, pellets eller briketter.[30]

Biobasert fjernvarme og byggvarme

Norges første biobaserte fjernvarme- anlegg kom i Trysil og eies nå av Eidsiva bioenergi. Nummer to i landet ligger på Kirkenær, og eies og drives av Solør Bioenergi-gruppen. Til det nye Smaragdbygget på Campus Gjøvik er 100 % biobasert fjernvarme benyttet som energitiltak.[31] Nylig har også nye markeder for biobasert varme åpnet seg i forbindelse med at det offentlige har økt sin etterspørsel etter fossilfri byggeplass. Mobile, containerbaserte pelletsanlegg tilbys av blant annet Norsk Bio, som holder til på Sem i Vestfold. Et slikt bioanlegg kan anvendes til byggtørking og byggvarme som en midlertidig energiløsning, og er et grønnere alternativ enn et dieselaggregat. Norsk Bio sine anlegg er særlig aktuelle i oppstart av byggeprosessen, før man eventuelt er koblet til fjernvarmenettet. Anleggene kan også brukes på sykehus. Les mer: https://www.norskbio.com/

Nye markeder for biobasert varme har åpnet seg som følge av krav til fossilfri byggeplass. Norsk Bio er blant de som leverer mobile bioanlegg i dette segmentet. Foto: NorskBio

Skoglig biobasert drivstoff

Transportsektoren står for det største utslippet av klimagasser i Norge og krav til reduserte klimagassutslipp kan utløse økt bruk av biodrivstoff. Biodrivstoff er et område som har fått stor oppmerksomhet de siste årene.

I Norge har vi i dag et omsetningskrav for biodrivstoff i transportsektoren, med en andel som skal trappes opp til 20% i 2020.[32]

Biogass

Ved Norske Skog Saugbrugs produseres nå biogass til transportsektoren basert på avløpsvann – en sidestrøm fra treforedlingsvirksomheten. Produksjonen startet opp i 2017. Med Biokraft på Skogn er også verdens største fabrikk for produksjon av flytende biogass (LBG) et faktum i Trøndelag. Råstoffet til produksjonen er blant annet biprodukter fra Norske Skog Skogn, men i hovedsak fiskeavfall. Biogass produseres også ved Borregaard og ved kommunale anlegg som behandler matavfall og/eller slam fra vann- og avløpsanlegg og/eller landbruk. Stadig flere produsenter oppgraderer gassen til drivstoffkvalitet.

29 Se https://www.bergeneholm.no/produkter/hage/bark-og-hageprodukter og http://www.nittedal-torvindustri.no/hageprodukter/bark
30 Se https://www.facebook.com/Vermundsjøen-Bioenergi-As-501079646684486/ og http://johansenskog.no/bioenergi/
31 https://www.itbaktuelt.no/2018/01/25/ntnu-pa-gjovik-med-solcellepanel-og-100-prosent-biobasert-fjernvarme/
32 http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2017/Mars-2017/Klimaeffekt-og-kostnader-ved-mer-biodrivstoff/

Det pågår flere initiativ for produksjon av biodrivstoff basert på skoglig biomasse i Skandinavia. Bilde: Domsjö Fabriker

> Biogass er et aktuelt drivstoff for offentlige virksomheter, for innkjøp av for eksempel renovasjonstjenester, kollektivtjenester og andre transporttjenester

En fordel med en del biogassanlegg er at man i produksjonen kan ha mulighet til å kombinere kommunens egne bioressurser, som matavfall og slam (kloakk) med andre substrat, som f.eks. husdyrgjødsel og biomasse fra skog. Dette er et godt eksempel på den nye, høyteknologiske bioøkonomien, som utnytter muligheter på tvers av sektorer og verdikjeder. Eksempler på dette er GREVE biogass i Vestfold[33] og Oslo kommunes biogassanlegg på Nes i Akershus.[34]

Biogass er et aktuelt drivstoff for offentlige virksomheter, som står for innkjøp av for eksempel renovasjonstjenester, kollektivtjenester og andre transporttjenester. Etterspørsel etter biogass vil direkte gi muligheter fornorske produsenter og leverandører og påvirke det norske markedet positivt. Flere satser også på LBG i tungtransporten, der det nå gjøres investeringer både i infrastruktur og kjøretøy.

Andre biodrivstoff

Borregaard produserer bioetanol som en sidestrøm fra sin BALI-prosess der trefibre omdannes til sukker og avanserte biokjemikalier.[35] Et stort bioetanolinitiativ under navnet «Cellunolix» foregår ved Treklyngen på Follum, i samarbeid med drivstoffleverandøren St1.[36] Et demoanlegg for produktet bygges i Finland og planen er å produsere 50 millioner liter etanol i året. I Sverige produserer bedriften SEKAB både Bioetanol og Etanoldisel (ED95).[37] I Sverige produseres dessuten biodiesel ved Sunpine AB i Piteå. Råvaren i produksjonen er tallolje, et biprodukt fra masseindustri, som siden raffineres av oljebedriften Preem og blandes inn i vanlig diesel.[38] I Norge sikter Bergene Holm mot etablering av flere anlegg for produksjon av Biozin – et halvfabrikata basert på skogsavfall. Tanken er at det skal videreselges til foredling ved tradisjonelle oljeraffinerier.[39] Også Statkraft og Södra sin satsing på biodrivstoff, Silva Green Fuel, må nevnes. Planen er å bygge et demonstrasjonsanlegg for biodrivstoff fra skoglig biomasse på Tofte i Hurum, med ferdigstillelse i 2019.[40]

33 http://www.grevebiogass.no/
34 https://www.oslo.kommune.no/avfall-og-gjenvinning/behandlingsanlegg-for-avfall/romerike-biogassanlegg/
35 https://www.borregaard.no/Nyheter/Viktig-patent-til-Borregaard
36 http://www.viken.skog.no/om/aktuelt/st1-vil-bygge-bioetanolfabrikk-pa-follum-treklyngen
37 www.sekab.com
38 Se www.sunpine.se og www.preem.se
39 http://biozin.no/
40 https://www.statkraft.com/media/press-releases/Press-releases-archive/2017/statkraft-and-sodra-to-build-advanced-biofuel-demonstration-plant/

> Utviklingen skjer gjennom en tverrfaglig tilnærming der man går bort fra tradisjonelle grenser og mot en ny identitet for skogprodukter

Eksempler fra forskningsfronten

De globale trendene og trevirkets egenskaper som råstoff for en rekke bruksområder gir nå store markedsmuligheter for Skandinavisk skognæring. I bransjen foregår nå en utvikling av et bredt spekter av nye biobaserte materialer. Markedene for disse nye biomaterialene vil være i produksjon av nye produkter og som erstatning for fossilt baserte produkter. I mange tilfeller er også markedene foreløpig ukjente. Utviklingen skjer gjennom en tverrfaglig tilnærming der man går bort fra tradisjonelle grenser og mot en ny identitet for skogprodukter. Skoglig biomasse vil her kunne konkurrere med andre typer biorest og utviklingen vil gå mot å finne de produktsegmenter der skoglig biomasse gjennom sin sammensetning har komparative fortrinn. Biomasse fra ulike kilder vet man vil kunne påvirke både sluttproduktet og de muligheter man har for å håndtere biprodukter og sidestrømmer.

Som offentlig aktør har man ikke samme påvirkningsmulighet eller direkte rolle for å skape vekst i disse nye, ukjente markedene. Mye av produktutviklingen er fortsatt i før-kommersiell fase, og markedene håndteres mye av B2B.

Til sammenligning er potensialet som kan utløses ved å etterspørre mer trebruk i byggesektoren volummessig stort og det offentlige har mulighet til å ta en rolle her på en helt annen måte enn som en markedsdriver av f.eks. biobasert emballasje. Man kan også øyne en sammenheng mellom segmenter og produkter der man finner SMB'er fra regionen, og mulighetsrommet knyttet til å etterspørre mer tre f.eks. i bygg. Ved å stille krav til grønne løsninger som bidrar til regional verdiskaping og kompetanseutvikling vil man uansett bidra til å utvikle et marked. Til inspirasjon vil vi derfor vise frem litt av mulighetsrommet og de nye markedene som kan utvikles for fremtidig bruk av skandinavisk skoglig biomasse.

Tekstiler – råstoff til slike var midt i forrige århundre et stort produkt hos blant annet Norske Skog Saugbrugs. I dag er det hovedsakelig Domsjö industrier og Södra i Sverige som produserer tekstilmasse som de selger videre til såkalt dissolving hos tekstilprodusentene. Disse løser da opp og lager tråd av cellulosen, som så kuttes opp i fiber. Deretter spinner de sytråder og vevtråder. Dette forgår på større fabrikker og det ligger ingen produksjon i Skandinavia. Det kan dog være noen som anvender disse tekstilene, men da i et annet ledd lenger ut i verdikjeden.

Biokull dannes ved pyrolyse (en form for ufullstendig forbrenning) av biomasse. Gass som frigjøres i prosessen kan brukes til energi eller kan danne ut-

> Markedene for disse nye biomaterialene vil være i produksjon av nye produkter og som erstatning for fossilt baserte produkter

Øverst: Borregaard leverer lignin til kunder over store deler av verden. Lignin anvendes blant annet som tilsetning i betong.
Foto: Borregaard
Over: Biokull har mange anvendelses-områder og er et område det forskes på.

gangspunkt for biodrivstoff. Den biomassen som ikke blir til gass, ligger igjen som kull. Avhengig av prosessen, råstoffet og senere rensing, har biokull mange formål ut over å bli til grillkull. Rensede varianter brukes til medisin (kull-tabletter) eller til filtre. Urenset kan det brukes til jordforbedringsmiddel enten direkte eller innblandet med annen biomasse. Biokull i jord kan ha positiv effekt ved at det binder forurensninger og eventuelle plantevernmidler, og vil også bidra til økt næringsopptak i planter. Effekten er særlig stor på næringsfattige jordarter med høyt innhold av sand og silt. Effekten er like vel ikke stor nok til at dette i dag er kommersielt lønnsomt. Det foreligger forslag om at biokull som jordtilsetting kan brukes som et tiltak for å binde CO_2.

Hyperabsorbenter – Tre som oppsugingsmateriale, for eksempel til oppsamling av oljesøl og annen forurensing, kan erstatte syntetiske materialer som er vanlig å anvende
i dag. Drinor i Värmland har en teknologi som kan være særlig interessant her.[41]
Et annet eksempel på ny miljøteknologi er ABTEK AS som arbeider med bark.[42]
Blant annet jobber de med bruk av bark mot oljesøl og i filter som skal skille ut olje fra ballasttanker og annet på skip.
Lignin – Lignin er en polymer av aromatiske alkoholer. I treforedlingsindustrien brukes denne stoffgruppen
i dag hovedsakelig til energiproduksjon ved at den brennes, men blant annet Borregaard tar vare på også denne stoffgruppen. Borregaard er verdensle-

41 http://paperprovince.com/wp-content/uploads/2018/03/arsberattelse2016.pdf
42 http://www.abtek-technology.no/

> Forskningen har allerede bekreftet at tre kan prosesseres til en biomasse som kan erstatte 40% av proteinet i fôret til oppdrettslaks

dende på produksjon av lignin og leverer til kunder over store deler av verden. Den største anvendelsen av lignin i verden i dag, er i betongtilsetninger. Ellers er lignin også et utgangspunkt for noen av de forsøk som gjøres på biodrivstoff. Det jobbes med svært mange spennende nye bruksområder for lignin, for eksempel ved LignoCity, en svensk satsing i regi av RISE, knytet til produksjonsanlegget
til Nordic Paper Bäckhammar der man blant annet ser på muligheten til å lage karbonfibre.[43] Støvbindingsmidler, som Dustex, er et annet eksempel på bruk av lignin. Dustex leveres av Borregaard. Det erstatter vegsalt og er mer miljøvennlig. Flere steder finnes initiativ på dette området. Les mer: https://www.borregaard.no/

Fôr – Foods of Norway er et forskningssenter på Ås i Akershus, der det blant annet forskes på muligheter for å bruke skoglig biomasse som fiskefôr i oppdrettsbransjen.[44] Forskningen har allerede bekreftet at tre kan prosesseres til en biomasse som kan erstatte 40% av proteinet i fôret til oppdrettslaks. Videre forskning er på gang for å optimalisere verdikjeden fra tre til fôr og redusere kostnadene. Glommen Skog på Elverum ser på muligheten til å lage dyrefôr basert på treflis og som kan erstatte importert melasse til husdyrfôr.
Alger – kan dyrkes i restvann fra treforedlingsindustrien og veksten kan økes ved at CO_2 fra forbrenningsanleggene sendes gjennom vannet. Alger kan blant annet brukes til biooljer.[45]

Biokompositter og trefiberkompositter

Er fremtidens grisefôr basert på tre? Det jobber forskere ved Foods of Norway med å finne løsninger på.
Foto: Håkon Sparre/NMBU

– fiberarmert plast, biokjemikalier og bioplast. Det foregår i dag en hel del utvikling innen Wood Plastic Composites (WPC) og Natural Fibre Composites (NFC). Materialene består av tre-/naturfiber, polymer, hjelpekjemikalier og uorganisk fyllstoff. Anvendelsene er mange, fra terrassebord til møbler og forbruksartikler, mm. Det
er flere på kontinentet som produserer dette i dag, og en del initiativ kommer fra Tyskland. Så langt er det ikke noen produksjon for dette i Norge eller Sverige, men The Wood Region
i Sysslebäck, Värmland er et viktig kompetansesenter for utviklingen.
Les mer https://www.thewoodregion.se/

43 www.rise.se & http://www.innventia.com/en/About-us/News1/LignoCity--a-new-centre-for-new-green-technologies/
44 https://www.foodsofnorway.net/key-research/biomass/trees
45 http://paperprovince.com/wp-content/uploads/2018/03/arsredovisning2014.pdf

Ta en titt i den svenske skognæringens Forsknings-agenda 4.0 for flere inspirerende visjoner om bruk av biomasse i fremtiden. http://www.skogsindustrierna.se/aktuellt/nyheter/01/2018/skogsnaringens-forskningsagenda-ar-branschens-enade-rost/

Mulighetsrommet her er stort og plastprodukter er et område der man etter hvert kan se for seg at mange ulike produsenter foretar innblanding av biokompositter. Dette er et utviklingsområde som ennå ikke har tatt av, der testing vil foregå innen mange ulike industrielle applikasjoner i årene som kommer. Man kan se for seg anvendelse av biokompositter i for eksempel fossil-baserte plastprodukter, til bilindustrien og innen bygg- og anlegg. Et eksempel fra Norge: Treteknisk institutt har et samarbeid med en virksomhet som spesialiserer seg på selvrensende nanomaterialer til fasadebruk (Titanoksyd). De er i gang med et prosjekt der de skal se på mulighetene behandlingen deres kan gi for ubeskyttede trefasader når det gjelder biologisk nedbrytning. Det har visst allerede lovende resultater på betongfasader mot groing og redusert tilsmussing av forurensing.

En annen retning er innen medisin, f. eks. sårhelingsmidler, der forskningen ved RISE-PFI blant annet ser på utvikling av en ultraren nanocellulose fra tre.[46] En retning innen forskningen ser på 3D Bioprinting av nanocellulose.

> Mikrofibrillær cellulose – MFC – er en ny materialgruppe med betydelig potensiale

Også SINTEF Materialer og kjemi og NTNU på Gjøvik har sterke miljøer innen bioplast. I Värmland er The Wood Region et testanlegg for komposittmaterialer og 3D Bioprinting.

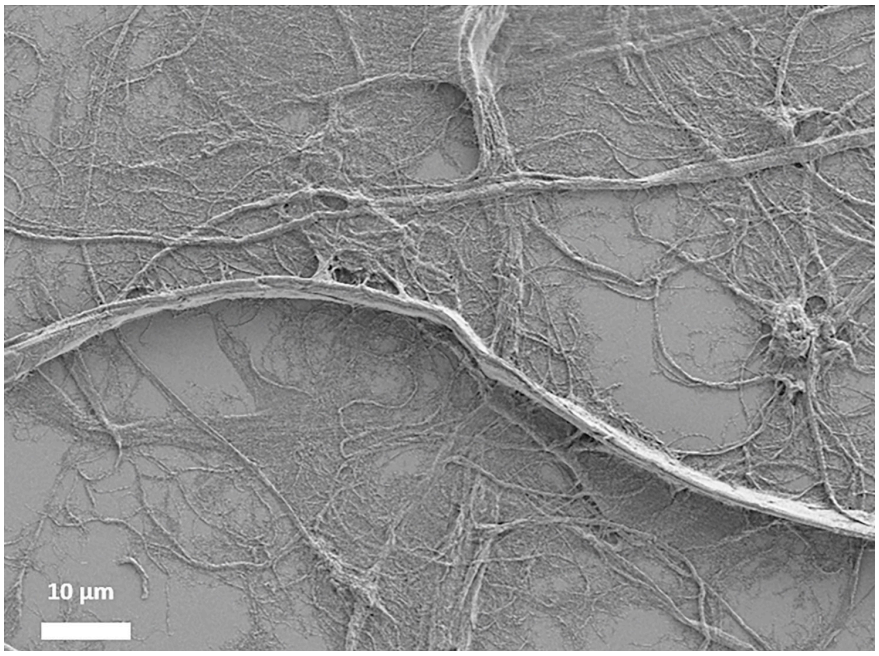
Mikrofibrillær cellulose

Mikrofibrillær cellulose – MFC – er en ny materialgruppe med betydelig potensiale. MFC kan brukes som tilsetting i lim, maling, vaskemidler, kosmetikk, komposittmaterialer og andre industrielle bruksområder.
Der kan modifisere egenskaper, som viskositet, konsistens og vannbinding og det har helt unike egenskaper avhengig av hvilket råstoff det kommer fra. MFC får ulike egenskaper avhengig av hvordan cellulosen er blitt framstilt.

Borregaard startet sin produksjon for MFC i 2016. Hele 10 år med FoU ligger bak produktet og produksjonsprosessen, kalt Exilva. Borregaard har sendt ut over 700 prøver på MFC til potensielle industrielle kunder som er nysgjerrig på å teste hvordan materialet kan anvendes i deres produkter. Les mer: https://blog.exilva.com/

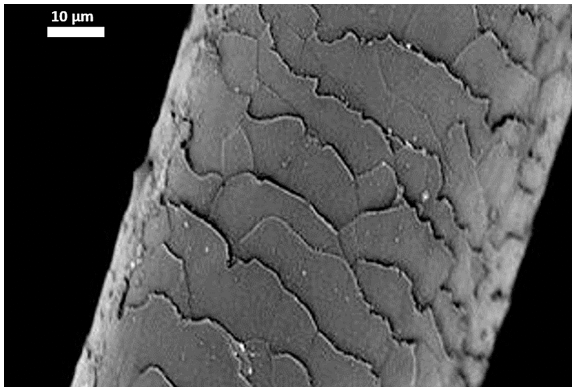
Også ved Norske Skog Saugbrugs drives det utviklingsarbeid for MFC, under navnet nanocellulose.[47] Et større pilotanlegg for produksjon er tatt i bruk og skal produsere MFC til en rekke ulike formål, blant annet som tilsats for å øke styrken i egen produksjon av magasinpapir.

46 https://arenaskog.no/wp-content/uploads/2017/11/biokompositter--nye-muligheter-for-treforedlingsindustrien-ved-gary-chinga-carrasco-rise-pfi.pdf
47 http://www.pulpapernews.com/20161229/7784/norske-skog-develop-nanocellulose



Mikrofibrillær cellulose (MFC), diameter 10 – 100 nm (0,01 – 0,1 m).

> I emballasje gir MFC fordeler som redusert materialbruk, økt styrke, lavere vekt og fornybare barrierematerialer



Hårstrå fra menneske, diameter 75 m (20 – 200 m)
Begge foto: Borregaard, Exilva

Hos Stora Enso arbeides det også med kommersialisering av MCF, og Stora Enso er første bedrift som lanserer en kommersiell kurant emballasjekartong med MFC.[48] Den kommersielle aktiviteten startet i 2015 ved deres fabrikk i Imatra, som også er verdens største MFC-anlegg. I emballasje gir MFC fordeler som redusert materialbruk, økt styrke, lavere vekt og fornybare barrierematerialer. Store Enso ser særlig potensiale i markeder som papir for hurtigmat og for produkter med lang holdbarhet, som juice og sportsdrikker.

MFC er energikrevende å fremstille, og i Norge har vi her en fordel med muligheten for å anvende fornybar energi i prosessene. MCF er et sterkt materiale produsert utelukkende av fornybare råvarer og er utformet for å være et bedre alternativ, sammenlignet med eksisterende fossilbaserte materialer, som plast.[49] Bruk av MFC vil kunne bidra til substitusjon av fossilt baserte produkter med biobaserte produkter.

48 http://www.storaenso.com/newsandmedia/a-future-for-mfc
49 http://www.storaenso.com/lang/sweden/About/Pages/a-future-for-MFC.aspx

DET OFFENTLIGE KAN SKAPE MARKEDER

For å støtte opp om FNs Bærekraftsmål og nå målene i Paris-avtalen om 40% reduksjon i CO_2-utslipp innen 2030 må norske kommuner, fylkeskommuner og statlige virksomheter også bidra. Det er nå sterk etterspørsel etter mer miljøansvar i offentlige anskaffelser og presset på grønne anskaffelser kommer både fra staten og fra næringslivet.[50] For eksempel har den nye regjeringsplattformen hele ni punkter direkte knyttet til offentlige anskaffelser.[51] Det stilles høye forventninger til en mye mer aktiv bruk av den grønne, offentlige innkjøpsmakten fremover. På den måten kan det offentlige ta en nøkkelrolle i det grønne skiftet.

HVOR?

Det er store mengder forestående byggeprosjekter i offentlig sektor. Det er også en betydelig mengde virksomheter i «bioøkonomiregionen» som kan levere produkter og løsninger til byggsektoren. Basert på dette, vil vi si at bygg i tre er en åpenbar løsning for å bidra til å skape aktivitet og vekst i regionens små og mellomstore bedrifter. Potensialet for å utgjøre en forskjell i byggesektoren er både synlig og stort. Offentlige virksomheter kan være en sterk drivkraft for økt verdiskaping i den regionale bioøkonomien gjennom å etterspørre tre i egne byggeprosjekter.

I et kortsiktig tidsperspektiv, er dette en av løsningene. I tillegg kan man gjennom offentlige anskaffelser også være mer strategisk for å skape aktivitet og vekst for selskaper i og omkring den aktuelle regionen. Dette kan blant annet være gjennom innkjøp av for eksempel kontorinnredning, spesialprodukter (ved restaurering/vedlikehold) og møbler – både kontormøbler og utemøbler, til offentlig byrom og til lekeplasser. Det er i denne rapporten vist til flere aktuelle produkter som kan leveres fra leverandører som satser på lokale bioressurser til sine treprodukter.

Det er også vist til en rekke muligheter innen emballasje, hygieneprodukter, tekstiler, mm. For å etterspørre konkrete produkter på dette nivået, er det flere leverandørledd i mellom, og veien er mindre direkte mellom det offentlige som kunde og de regionale virksomhetene som leverandør. Det er dessuten de riktig store lokomotivene som utvikler og selger disse produktene. Her står man som offentlig innkjøper overfor en større utfordring – dersom målet er å skape vekst hos SMB'er i «Bioøkonomiregionen» på kort sikt.

> „Det stilles høye forventninger til en mye mer aktiv bruk av den grønne, offentlige innkjøpsmakten fremover

Det samme prinsippet gjelder i stor grad produkter som mikrofibrillær cellulose og utvikling av nye skoglig biobaserte drivstoff. Det er vist til innovative prosjekter i forskningsmiljøer, samt hos de store bedriftene som har kapasitet til å drive langsiktig og strategisk utviklingsarbeid av dette omfanget. Denne rapporten har ikke identifisert små eller mellomstore bedrifter som er ute i markedet med disse produktene.

Et aktuelt produktområde kan derimot være innen bioenergi til oppvarming. Da særlig knyttet til konsept om fossilfri byggeplass, eller kommunale krav om ikke-fossile anlegg til oppvarming i bygg. En økt etterspørsel etter disse type produkter kan gi positive ringvirkninger i et verdikjedeperspektiv.

HVORDAN?

I Norge har offentlige aktører et bredt støtteapparat, finansieringsmuligheter og tilgjengelig rådgivning for å kunne gjennomføre anskaffelser. Fra 2017 har Regjeringen styrket Difi for å kunne veilede og støtte offentlige aktører med å fremme grønne anskaffelser i Norge. Grønne offentlige anskaffelser er definert som «...en prosess for å kjøpe varer og tjenester med en lavere miljømessig påvirkning i levetiden, sammenlignet med varene og tjenestene som ellers ville blitt kjøpt.»[52] For å få mest mulig miljøeffekt, har Difi rettet innsatsen inn mot de områdene der man kan bidra mest – altså der forskjellen vil være størst. I første rekke satser de derfor på et kompetanseløft innen sektorene bygg og anlegg og innen transport.

50 **https://www.nho.no/Politikk-og-analyse/offentlige-anskaffelser/nho-onsker-sterkere-miljokrav-i-offentlige-anskaffelser/**
51 **https://www.anbud365.no/ni-punkter-regjeringsplattformen-offentlige-anskaffelser/**
52 **https://www.difi.no/blogg/2017/08/gronne-offentlige-anskaffelser-hva-er-det-og-hvorfor-er-det-viktig**

Økt etterspørsel etter bygg i tre og produkter fra lokale leverandører kan skape vekst og flere grønne arbeidsplasser i den regionale bioøkonomien. Foto: Stora Enso

Difi har i 2018 lansert nye veiledere for grønne anskaffelser innen disse to sektorene.[53]

Godt styrte, grønne offentlige anskaffelser er et kinderegg: de redder verden, skaper regionale arbeidsplasser og gir gode løsninger for det offentlige. Det er riktignok på sin plass å presisere at anskaffelser som i tillegg skal gi næringsutvikling i små og mellomstore bedrifter i en definert (prosjekt)region ikke gjør seg selv. Etter at de nasjonale terskelverdiene for anskaffelser økte i 2017, har næringslivet rettet en generell bekymring mot at små leverandører ikke har samme utgangspunkt som de store til å konkurrere.[54] Dette fordi kontrakter for under 1,1 Mill NOK for kjøp av varer, tjenester og bygg- og anleggskontrakter ikke lenger kunngjøres i Doffin. Leverandører må derfor selv kontakte innkjøpere, for å markedsføre sine tjenester og varer. Samtidig må leverandørene gjøre de offentlige oppmerksom på at man ønsker å være med i en fremtidig konkurranse. Dette fordrer også at det offentlige må innta en rolle som aktivt oppsøkende kunde og tar initiativ til kontakt og dialog med potensielle leverandører og kompetansemiljøer.

Det å skape vekst i «Bioøkonomiregionen» spesifikt, fordrer dessuten en bevissthet overfor den aktuelle geografien i anskaffelsesprosessene. Med et overordnet mål om å skape muligheter for SMB'ene må innsatsen i tillegg være orientert også direkte ut mot de aktuelle virksomhetene. Denne rapporten har gitt eksempler på en rekke slike SMB'er.

Andre grep som kan gjøres for å forsøke å fremme deltakelse av små og mellomstore bedrifter er å foreta oppdelte leveranser, fremfor totalentrepriser. I slike anskaffelser kan mindre virksomheter lettere konkurrere for å levere mindre deler av store prosjekter.

Etter lovendringene vi fikk i det nasjonale anskaffelsesregelverket i 2017 har også anskaffelser som gjennomføres i fellesskap blitt tydeliggjort som innkjøpsmetode:

«Anskaffelser som gjennomføres i fellesskap kan for eksempel være at flere oppdragsgivere går sammen om å kjøpe et eller flere produkter som de alle trenger, men skal bruke hver for seg. Det kan også være slik at to oppdragsgivere går sammen om å kjøpe et produkt som de skal anvende

53 https://kriterieveiviseren.difi.no/
54 https://www.nho.no/Politikk-og-analyse/offentlige-anskaffelser/blalys-for-offentlige-anskaffelser/

> Andre grep som kan gjøres for å forsøke å fremme deltakelse av små og mellomstore bedrifter er å foreta oppdelte leveranser, fremfor totalentrepriser

i fellesskap. Et annet eksempel er at de sammen kjøper en forsknings- og utviklingstjeneste som vil være til fordel for de begge. Oppdragsgivere kan også inngå rammeavtaler eller etablere dynamiske innkjøpsordninger for felles bruk».[55]

Når flere går sammen kan også anskaffelsen bli større, noe som også kan være med på å skape mer interessante marker for mulige leverandører. Dette har man gjerne pekt på ved «fossilfri byggeplass», der leverandører av anleggsmaskiner lettere kan regne hjem investeringer i nytt utstyr når kundene blir flere og markedet blir større. For SMB'er, som gjerne er ekstra presset på tid og ressurser, kan det også være mer aktuelt å engasjere seg med innspill og dialog når kunden blir enda mer attraktiv.

Gjennom endringene i regelverket er det også lagt til rette for mer innovasjon i offentlige anskaffelser, for eksempel gjennom en egen prosedyre for innovasjonspartnerskap.[56] I den sammenheng kan både leverandører og kunder benytte seg av det nasjonale Programmet for innovative anskaffelser, tidligere kalt Leverandørutviklingsprogrammet.[57] Innovative anskaffelser er et utvalg av metoder og verktøy for å få bedre behovsdekning i en anskaffelse. I programmet finnes kompetanse for å gjennomføre innovative, offentlige innkjøp fra A til Å. Programmet har også utarbeidet en egen metode for å analysere gevinster fra innovative innkjøp, der det både fokuseres på kostnader, og på hvorvidt anskaffelsen gir en overføringsverdi til andre innkjøpere og anskaffelsesprosesser.

I 2018 kom også Oslo Economics med en rapport med analyse av ti grønne anskaffelser for Miljødirektoratet.[58] Denne rapporten kan anbefales for å få innsikt i hvordan andre har foretatt grønne anskaffelser innen blant annet transport og bygg. Her kommer man også inn på detaljer i økonomien, der man ser at i en del tilfeller kan et grønt innkjøp koste mer. Det som er interessant er at kostnadene er knyttet til for eksempel kompetanseheving, og at de derfor sannsynligvis vil reduseres allerede ved neste innkjøp.

I tillegg til et støtteapparat finnes også en god del muligheter for finansiering eller delfinansiering av grønne, innovative prosjekter. Ved siden av innovasjonskontrakter[59], finnes tilgjengelig midler gjennom Klimasats[60], Regionale forskningsfond, Enova, Forskningsrådet (f.eks. Forkommune-programmet), med flere. Kommunalbanken låner inn såkalte grønne obligasjoner for å kunne tilby grønne lån med ekstra lav rente til kommuner og fylkeskommuner.[61] Innovasjon Norge har flere aktuelle tjenester og støtteordninger for bedrifter med planer innen utvikling i bruk av skogressurser.[62]

En stor andel grønne anskaffelser vil også være innovative, da prosessen gjerne innebærer innkjøp av produkter/tjenester som er mer miljøvennlige enn de man ellers ville anskaffet. Ofte fordrer det at man må gjøre prosessen annerledes og i mange tilfeller vil det være et element av innovasjon i dette. Men grønne anskaffelser kan også være enklere og mindre omfattende å gjennomføre, og det finnes i dag en rekke sertifiseringsordninger for ulike produktgrupper man kan etterspørre for å øke miljøfokuset i sine innkjøp. Her kan nevnes ISO-standarder, og andre miljømerkinger som Svanen og Miljøfyrtårn.[63] Difi har for øvrig en rekke tilgjengelige forslag til kriterier man kan benytte for å gjøre grønnere innkjøp. Også hos den svenske Upphandlingsmyndigheten finnes det detaljerte kriteriesett tilgjengelig for en rekke områder.[64]

Fra kaskade til kretsløp

Hele verdikjeden i skog og tre er på mange måter bygget opp som en kaskade og fungerer i henhold til prinsipper der man i hvert ledd henter ut og prosesserer den delen av biomassen som har høyest verdi. Dette er mange av de nevnte produktene eksempler på. Men selv om syklusen for karbon er en naturlig del av kretsløpet, er verdikjedene for materialene fortsatt stort sett lineære. Biobaserte materialer får gjerne et nytt

55 https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/konkurransepolitikk/offentlige-anskaffelser-/andre-kolonne/samordnede-innkjop/id2526082/
56 https://www.anskaffelser.no/prosess/innovasjonspartnerskap
57 http://innovativeanskaffelser.no/
58 http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2018/Februar-2018/Gevinstanalyser-av-gronne-anskaffelser/
59 http://www.innovasjonnorge.no/fou/
60 http://www.miljokommune.no/Temaoversikt/Klima/Klimasats---stotte-til-klimasatsing-i-kommunene/
61 http://www.kommunalbanken.no/gronn
62 http://www.innovasjonnorge.no/no/landbruk/Tjenester/Tre
63 ISO 14001: https://www.standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/miljo-og-barekraft/2015/miljostandarden-iso-14001-i-ny-versjon-/ Svanen: http://www.svanemerket.no/ Miljøfyrtårn: https://www.miljofyrtarn.no/
64 https://www.upphandlingsmyndigheten.se/hallbarhet/stall-hallbarhetskrav/

> Fremtidens utslippskilder bestemmes av dagens investeringer

liv som bioenergi (som forbrenning av returtrevirke), men det blir da også materialenes siste stopp i kjeden. Systemer som sørger for å bevare, eller i beste fall, oppgradere materialenes verdi, er i begrenset grad implementerte i dag. I tiden som kommer kan man se for seg en del nye nisjer og forretningsmodeller knyttet til bedre ivaretakelse av materialer. Dette kan komme til syne ved f.eks. å gå fra rivning til demontering av bygninger. I forhold til energigjenvinning kan materialgjenvinning og sirkulærøkonomiske forretningsmodeller skape mer aktivitet langs verdikjedene, og med dette kommer også flere arbeidsplasser. Stikkord her er varighet, forlenget levetid, optimal utnyttelse av ressurser, ombruk, gjenbruk, og avfallsminimering. Trenden mot en mer sirkulær økonomi vil legge press på utviklingen av løsninger som går fra kaskade til kretsløp og vil by på store og spennende endringer i mange bransjer.
Det offentlige har store muligheter til å fremme disse trendene og bidra til å gjøre verdikjeder om til verdisirkler gjennom sine innkjøp i årene som kommer.

Lokale drivere i det globale bildet

Overordnede formål ved grønne og innovative innkjøpsordninger har en sterk sammenheng også med nasjonale og internasjonale klima- og bærekraftsmål. I de tilfeller der disse også er brutt ned og tilpasset inn i kommunale og fylkeskommunale energi og klimaplaner kan det være lettere å se hvordan det lokale og regionale spiller sammen med mer overordnede målsettinger. For å løse globale klimautfordringer er det nødvendig å handle lokalt. I så måte spiller kommunene og fylkeskommunene som planmyndighet en viktig rolle. I denne rollen kan man fremme en bærekraftig utvikling ved å kreve bruk av fornybare materialer og livsløpsanalyser gjennom hele det kommunale planhierarkiet fra planprogram og kommuneplan til klimaplaner, områdeplaner og reguleringsplaner.

For å bidra i det grønne skiftet, i dette tilfelle – gjennom å erstatte løsninger basert på fossile råvarer med løsninger basert på tre – er det nødvendig at lokale og regionale offentlige investeringer settes i sammenheng med satsinger knyttet til både klima/bærekraft og næringsutvikling.

Fremtidens utslippskilder bestemmes av dagens investeringer. Det store bildet er at i årene som kommer skal verden kunne håndtere risiko for store klimaforandringer, økende knapphet på naturressurser og press på biologisk mangfold, samtidig som det forventes en stor befolkningsvekst. Dette vil kreve så stor omlegging i våre handlingsmønstre at vi kan snakke om en helt ny agenda, ofte kalt det grønne skiftet. Vi må følge opp FNs bærekraftmål ved å ta klimautfordringen på alvor, styre mot et lavutslippssamfunn og realisere løsninger for mer effektiv håndtering av ressurser, en utvikling som blant annet blir drevet fram av EU. Det må derfor utvikles nye strategier, produkter og tjenester, og samtidig må vi sikre velferd og levestandard ved å skape nye arbeidsplasser.

AVSLUTNING

Denne rapporten har gitt en rekke eksempler på skoglig biobaserte produkter og løsninger fra «The Bioeconomy Region». Rapporten er laget med vekt på hva som kan leveres i dag og i de nærmeste årene, med fokus på SMB'er. Rapporten har gitt eksempler**, og det finnes med all sikkerhet flere lokale produkter og bedrifter i de ulike kommunene i den aktuelle geografien. I tillegg har vi kastet noen blikk inn i fremtiden. Målet har vært å vise frem et mulighetsrom for å erstatte fossile råvarer med løsninger basert på tre.**

Å erstatte fossilt med fossilfritt er mye av kjernen i den nye bioøkonomien, og representerer en overgang fra en fossil økonomi til en ny, grønn og mer diversifisert økonomi. Vi står i dag overfor enorme samfunnsutfordringer innen klima og miljø, men også innen områder som helse og omsorg og arbeidsliv. Disse utfordringene må håndteres på det lokale, regionale, nasjonale, så vel som det globale nivå. Det snakkes om en omstilling**. Omstilling fordrer endring, og henger sammen med innovasjon og nye løsninger. For å løse vår tids store utfordringer må omstillingen og de nye løsningene også være grønne.**

”

For å løse vår tids store utfordringer må omstillingen og de nye løsningene også være grønne

BAKGRUNNSMATERIALE

Her et utvalg dokumenter av nyere dato med særlig relevans for/ omtale av den skoglige bioøkonomien:

- Skog 22 Nasjonal strategi for skog- og trenæringen
- Bygg21 Sammen bygger vi fremtiden
- Veikart for grønn konkurransekraft for skog- og trenæringen
- Veikart for treforedlingsindustrien
- Samarbeid i verdikjeden skog og tre
- Veikart for grønn konkurransekraft for bygg- anleggs- og eiendomssektoren
- Veikart for grønn konkurransekraft for næringslivets transporter
- Kjente ressurser – uante muligheter. Regjeringens bioøkonomistrategi
- BioVerdi-rapporten
- Mot bioøkonomien – NHOs innspill til et nytt internasjonalt og konkurransedyktig næringsliv
- Bioøkonomistrategi for Innlandet – Fjellregionen
- Region Värmland – Smart Specialisation 2015-2020
- Strategi for bioøkonomi i Østfold
- Østfoldsbedrifters rolle i bioøkonomien

Rapporten er forfattet av Marianne Reime/Kunnskapsbyen Lillestrøm og utviklet i dialog med Gunnar Olofsson/ Gunnar Olofsson AB, Ola Rostad/ Tretorget. Innspill er gitt fra Carlos Myrebø/ Treteknisk Institutt og Dag Molteberg/ Norske Skog Saugbrugs. Andre aktører og miljøer er konsultert og har bidratt med innspill gjennom samtaler.

Kontakt: www.oreec.no / www.kunnskapsbyen.no

Layout: Cecilie Mohr | ceciliemohr.no

OREEC
KUNNSKAPSBYEN
CENTRE OF INNOVATION